

Højvandsstatistikker 2007

Højvandsstatistikker 2007

Extreme sea level statistics for Denmark, 2007



Højvandsstatistikker 2007

Projekt	Højvandsstatistikker 2007
Startdato:	Juni 2006
Slutdato:	December 2007

Projektgruppe:	
Projektansvarlig (PA):	Per Sørensen
Projektleder (PL):	Carlo Sørensen
Projektmedarbejdere (PM):	Carlo Sørensen Signe Marie Ingvarsen Irene Andersen Birgit Byskov Kloster

Timeregistrering	071.38
Kontering	071.38
Godkendt af	Per Sørensen
Nøgleord	Højvandsstatistik, stormflod, sokkelkote, klimaændringer, middeltidshændelse
Distribution	Transportministeriet, www.kyst.dk , Det Kongelige bibliotek



Forord

Kystdirektoratet præsenterer med "Højvandsstatistikker 2007" opdaterede statistikker for vandstande for 55 lokaliteter på de danske kyster. Statistikkerne bygger på målinger af ekstraordinære høje vandstande – ekstreme vandstande, der typisk forekommer sjældnere end én gang om året i forbindelse med storm. De store forskelle i tidevands-, vind- og bølgepåvirkninger mellem Jyllands vestkyst, de indre danske farvande og Østersøen gør, at der er stor forskel på niveauet for, hvornår en vandstand kan karakteriseres som ekstrem ved de enkelte lokaliteter.

De beregnede statistikker præsenteres på flere måder for at gøre dem tilgængelige og anvendelige for planlæggeren, ingeniøren eller for borgeren, der ønsker at orientere sig om variationer i vandstandene på en given lokalitet.

Der er i figur 1 vist en stationsoversigt med 50 års hændelsen; vandstanden, der statistisk set vil nås eller overgås hvert 50. år for hver lokalitet. Oversigten kan bruges til at fastlægge, hvilken geografisk udbredelse og hyppighed en aktuel storm har, til sammenligning mellem stationer, og til vurdering af høje vandstande mellem lokaliteter. Figur 1 angiver også, hvor god statistikken er for den enkelte lokalitet på baggrund af længde og kvalitet af måleserien, og hvor enkelte stationer nu er nedlagt.

For stationerne giver et datablad oplysning om dataperiode, hvor høj en vandstand der forventes at indtræffe hvert 20., 50. og 100. år, oplysning om forskellen mellem det gamle (DNN) og det nuværende (DVR90) højdesystem, samt beregningsparametre for statistikken, så hyppigheden af en vilkårlig vandstand kan beregnes indenfor statistikkens gyldighedsområde. Der er endvidere anført bemærkninger for nogle stationer. Én graf (kvantilplot) viser de registrerede ekstreme vandstande i forhold til de teoretisk korrekte, og på en anden graf aflæses sammenhængen mellem vandstande og deres hyppighed. Endelig er medtaget en oversigt over de højeste målte vandstande for den enkelte station.

"Højvandsstatistikker 2007" udgives på Kystdirektoratets hjemmeside, www.kyst.dk, og kan hentes i sin helhed eller som statistikker fra de enkelte lokaliteter.



English summary

This report presents updated extreme sea level statistics from 55 stations with sea level gauge measurements along the Danish coasts. Emphasis has been on making the results readily accessible for most purposes.

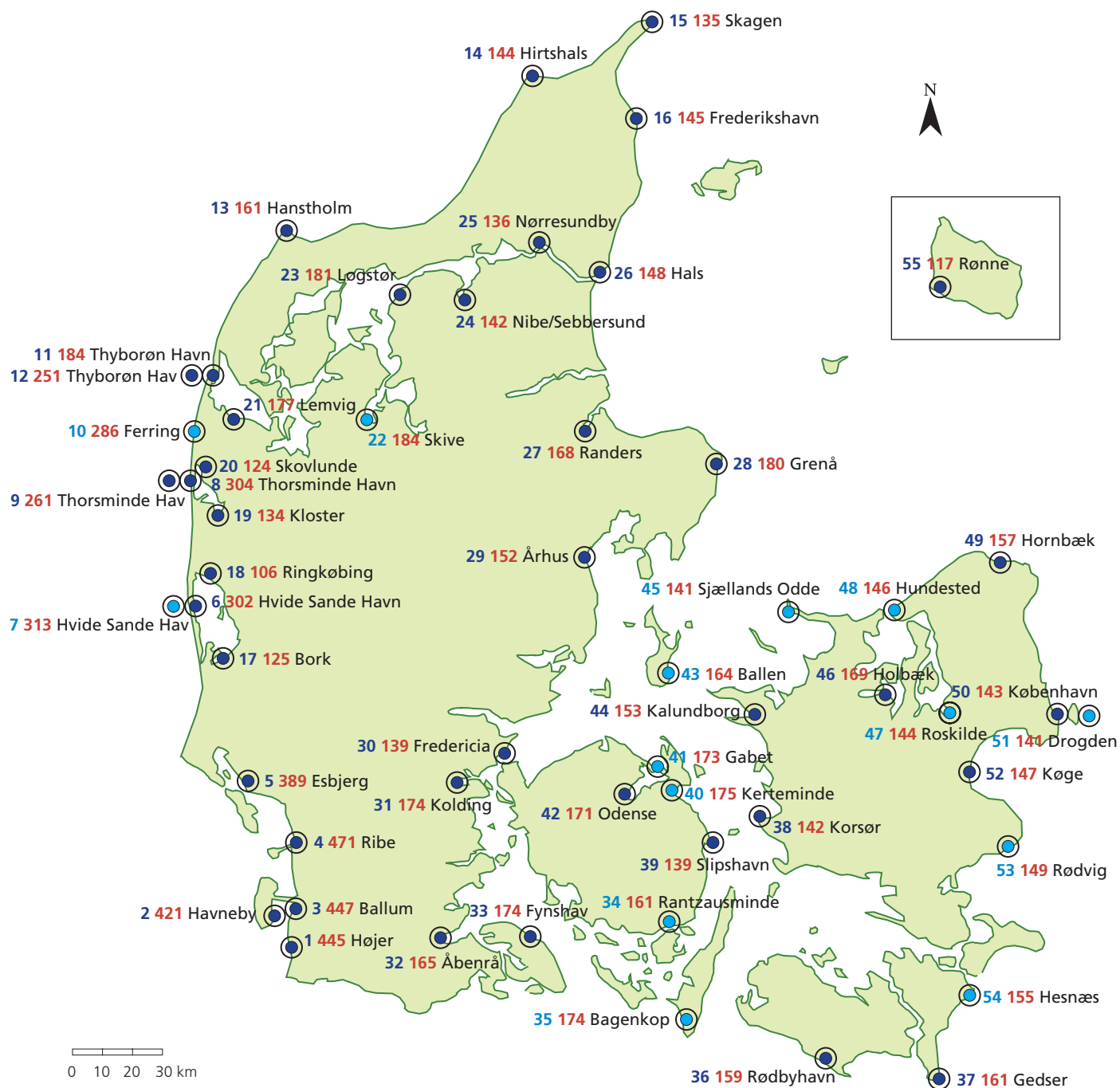
The extreme sea level statistics are used by the Danish Coastal Authority (DCA) in preparing statements to the Danish Storm Council, www.stormraadet.dk, regarding the frequency and geographical extent of extreme sea levels during storm surge events and form a basis for the calculation of mainly the heights of coastal defence structures on the Danish coasts.

The statistics are based solely on continuous series of data collection (manual readings, analogue and digital measurements) and the lengths of individual data series vary between 11.2 and 133.8 years. Thus, the statistics do not include historical evidence of storm surges, which may be taken into account in risk analysis, in spatial planning, or, when building coastal defence structures with a long life expectancy. Gram-Jensen (1985, 1991) gives an overview of historical storm surge events in Denmark.

Figure 1 gives an overview of the stations with the statistical 50 years extreme return heights and tables 1 & 2 list the stations.

A brief summary in English of the methodology applied together with a translation of a data sheet (exemplified by the Copenhagen statistics) is given in chapter 6.

The report is available on the DCA homepage, www.kyst.dk.



Figur 1: Stationsnummer, 50 års middeltidshændelse og stationsnavn for de 55 vandstandsstationer. Mørkeblåt mærke angiver gode statistikker og lyseblåt angiver mindre gode statistikker baseret på korte tids-serier (typisk <15 år) og/eller hvor der er store huller i dataserien.

Figure 1: Station number, 50 years extreme return height and Station Name for the 55 gauge stations. Dark blue dots annotate stations with good statistics and the light blue dots stations where statistics are less certain due to short measurement periods (<15 years in general) and/or have large gaps in the data set.





Stationsoversigt

Tabel 1: Stationerne opstillet efter stationsnummer

Table 1: The stations ordered by station number

Stationsnavn	Stationsnummer
Højer	1
Havneby	2
Ballum	3
Ribe	4
Esbjerg	5
Hvide Sande Havn	6
Hvide Sande Hav	7
Thorsminde Havn	8
Thorsminde Hav	9
Ferring	10
Thyborøn Havn	11
Thyborøn Hav	12
Hanstholm	13
Hirtshals	14
Skagen	15
Frederikshavn	16
Bork	17
Ringkøbing	18
Kloster	19
Skovlunde	20
Lemvig	21
Skive	22
Løgstør	23
Nibe/Sebbersund	24
Nørresundby	25
Hals	26
Randers	27
Grenå	28
Aarhus	29
Fredericia	30
Kolding	31
Åbenrå	32
Fynshav	33
Rantzausminde	34
Bagenkop	35
Rødbyhavn	36
Gedser	37
Korsør	38
Slipshavn	39
Kerteminde	40
Gabet	41
Odense	42
Ballen	43
Kalundborg	44
Sjællands Odde	45
Holbæk	46
Roskilde	47
Hundested	48
Hornbæk	49
København	50
Drogden	51
Køge	52
Rødvig	53
Hesnæs	54
Rønne	55

Tabel 2: Stationerne opstillet alfabetisk

Table 2: The stations in alphabetical order

Stationsnavn	Stationsnummer
Bagenkop	35
Ballen	43
Ballum	3
Bork	17
Drogden	51
Esbjerg	5
Ferring	10
Fredericia	30
Frederikshavn	16
Fynshav	33
Gabet	41
Gedser	37
Grenå	28
Hals	26
Hanstholm	13
Havneby	2
Hesnæs	54
Hirtshals	14
Holbæk	46
Hornbæk	49
Hundested	48
Hvide Sande Hav	7
Hvide Sande Havn	6
Højer	1
Kalundborg	44
Kerteminde	40
Kloster	19
Kolding	31
Korsør	38
København	50
Køge	52
Lemvig	21
Løgstør	23
Nibe/Sebbersund	24
Nørresundby	25
Odense	42
Randers	27
Rantzausminde	34
Ribe	4
Ringkøbing	18
Roskilde	47
Rødbyhavn	36
Rødvig	53
Rønne	55
Sjællands Odde	45
Skagen	15
Skive	22
Skovlunde	20
Slipshavn	39
Thyborøn Hav	12
Thyborøn Havn	11
Thorsminde Hav	9
Thorsminde Havn	8
Åbenrå	32
Aarhus	29



Indholdsfortegnelse

	Side
Forord	3
English summary	4
Stationsoversigt	6
Indholdsfortegnelse	7
1. Indledning	8
1.1..... Generelt	8
1.2..... Formål og anvendelse	8
1.3..... Gyldighedsområde	9
1.4..... Valg af ekstremstatistik	9
2. Ekstremvandstande	10
2.1..... Hvad er en ekstremvandstand?	10
2.2..... Historiske stormflodsvandstande.....	11
2.3..... Langtidsændringer af middelhavspejlet.....	11
2.3.1... Højdesystemerne DNN og DVR90	11
2.3.2... Klimaændringer.....	12
3. Beskrivelse af datagrundlag	13
3.1..... Måletyper	13
3.2..... Kvalitetskrav	13
3.3..... Korrektion af målinger.....	14
4. Beskrivelse af teori og fremgangsmåde	16
4.1..... Fordelingsfunktioner.....	16
4.2..... Datatidsserier, afskæringsniveau og middeltidshændelser	17
4.3..... Valg af afskæringsniveau	17
4.4..... Tests	18
5. Præsentation af resultater	19
5.1..... Datablad	19
5.2..... Kvantilplot.....	19
5.3..... Graf af fordelingsfunktion	19
5.4..... De højeste målte vandstande.....	20
6. Methodology and translation of data sheets	21
6.1..... The cut-off level and choice of distribution	21
6.2..... The data sheets	22
7. Referencer	24
8. Statistikker	25



1. Indledning

1.1 Generelt

"Højvandsstatistikker 2007" præsenterer statistikker over ekstreme vandstande i Danmark. Statistikkerne er udarbejdet på basis af vandstandsregistreringer på i alt 55 danske lokaliteter frem til vinteren 2006 – sommeren 2007.

Kystdirektoratet (KDI) har gennem en årrække udgivet højvandsstatistikker for de danske farvande. Nærværende rapport opdaterer "Højvandsstatistikker 2002" (HS02) (KDI, 2002).

I forhold til HS02 indgår statistikker for 8 nye målestationer: Hvide Sande Hav, Skive, Ballen, Sjællands Odde, Roskilde, Drogden, Rødvig og Hesnæs. 3 stationer: Hadsund, Hobro og Bandholm, udgår. Stationerne er nedlagt, og for de to førstes vedkommende var disse i HS02 baseret på meget korte tidsserier. Statistikken for Bandholm, hvor målestationen blev nedlagt i 1964, vurderes ikke længere at være repræsentativ for lokaliteten.

Figur 1 viser placeringen af stationerne og i tabellerne 1 & 2 ses stationerne opstillet efter stationsnummer henholdsvis alfabetisk.

Vandstande er angivet i højdesystem DVR90 (Dansk Vertikal Reference 1990), som Kort- og Matrikelstyrelsen indførte i foråret 2002 til afløsning af det hidtidige højdesystem DNN (Dansk Normal Nul), der blev indført i 1891.

Konverteringen af vandstandsdata til DVR90 er foretaget på en sådan måde, at det er den faktiske vandstandshøjde over middelvandspejlsniveauet på tidspunktet for målingen, der indgår i beregning af ekstremstatistikkerne, jf. afsnit 2.3.1 for uddybning af problematikken vedrørende land- og havspejlsbevægelser, der medfører en stadig ændring af middel havspejlsniveauet i forhold til landoverfladen.

1.2 Formål og anvendelse

Højvandsstatistikkerne, eller ekstremstatistikkerne, tilvejebringer et opdateret grundlag for Kystdirektoratets udtalelser til Stormrådet, www.stormraadet.dk, om hyppigheden og den geografiske udbredelse af eventuelle stormflodsagtige eller deciderede stormflodsvandstande og danner grundlag for bestemmelse af især højden af kystbeskyttelseskonstruktioner på de danske kyster.

Ved opførelse af diger og andre kystbeskyttelseskonstruktioner dimensioneres overvejende efter en valgt middeltidshændelse for den vandstand, konstruktionerne skal kunne modstå.

Statistikkerne anvendes også ved anbefaling af laveste byggekote i forbindelse med lokalplaner eller aktuelle kystnære byggeprojekter.

Middeltidshændelsen (MT-vandstand) er den vandstand, der statistisk set forventes at indtræffe eller blive overgået indenfor en vis tidsperiode (f.eks. hvert 20. eller 100. år). Tilsvarende angiver middeltidsafstanden (MT) den gennemsnitlige tidsafstand i år, imellem at en given vandstand nås eller overskrides.



1.3 Gyldighedsområde

Statistikkerne har generelt et gyldighedsområde fra ca. 5 års middeltidshændelse (MT) til 100/200/500 års MT. Gyldighedsområdet afhænger af længden af måleperioden ved den pågældende lokalitet og af afskæringsniveau for data, jf. afsnit 4.

I Vadehavsområdet er statistikkerne udarbejdet med henblik på et gyldighedsområde fra ca. 30 års MT til 200 - 500 års MT, idet digerne er dimensioneret for MT-vandstande i dette interval.

1.4 Valg af ekstremstatistik

For hver station præsenteres en ekstremstatistik. Denne statistik er valgt ud af mange beregnede statistikker, som hver især kan være repræsentativ for lokaliteten.

For hver af de 5 fordelingsfunktioner, beskrevet i afsnit 4, kan der beregnes flere ekstremstatistikker, som vil give forskelligt resultat afhængigt af det anvendte afskæringsniveau. I rapporten er der generelt valgt et afskæringsniveau for den enkelte station, så statistikkens gyldighedsområde bliver de ovenfor nævnte 5 til 100/200/500 års MT. For de enkelte farvandsområder er det undersøgt, hvilken fordeling der bedst repræsenterer de anvendte vandstandsdata. Log-normal fordelingen er den mest repræsentative for Vadehavet, Limfjorden og Odense Fjord, medens Weibull fordelingen er det for de øvrige farvandsområder.



2. Ekstremvandstande

2.1 Hvad er en ekstremvandstand?

En ekstremvandstand er en ekstraordinær høj vandstand, der kun sjældent forekommer, og som er forårsaget af særlige vind- og vejrforhold.

En ekstremvandstand indtræder af en eller flere af følgende årsager:

- Vind (kuling, storm eller orkan) medfører en opstuvning af vandet ind mod kysten. Tilsvarende kan længere tids vinde fra vestlige retninger medføre en stigning i middelvandstanden i f.eks. Østersøen.
- Lavtryk medfører en forøget vandstand pga. luftens mindre tryk på vandoverfladen, hvorved havoverfladen hæves med ca. 1 cm per hektopascal (millibar), som lufttrykket falder med.
- Bølger fører transport af vand ind mod kysten og giver en mindre forhøjelse af vandstanden.
- Langperiodisk enkeltbølge, der bevæger sig ind på kysten og opleves som en jævn vandspejlsstigning. Sådanne bølger kan være resultat af lavtryk eller storme i havet længere væk, eller opstå pga. eksempelvis jordskælv på havbunden eller som nedenfor beskrevet ved "tilbageskulp". Ved Slipshavn (Nyborg) og Korsør var en ekstrem vandstand i 1993 forårsaget af, at to sådanne bølger fra henholdsvis nord og syd mødtes.
- Tilbageskulp ses ofte på den østjyske kyst, når kraftig vestenvind har blæst vandet væk fra kysten. Når vinden løjer af eller drejer i en anden retning, strømmer (skvulper) vandet tilbage til kysten med høj vandstand til følge. Fænomenet ses også på andre strækninger af de indre danske kyster.
- Særlige lav- og højtrykssituationer kan forstærke vindfeltet og medføre høj vandstand, eksempelvis som i 1872-stormen i den sydlige del af landet og under stormfloden i de indre danske farvande 1.-2. november 2006; se f.eks. Colding (1881), Nielsen (2007) og Nielsen og Huess (2007).

Ekstremvandstanden består dels af et bidrag fra tidevandet og dels af det bidrag, som ovennævnte forhold medfører. I Danmark er tidevandet størst i Vadehavsområdet, aftager op langs den jyske vestkyst og er beskedent i de indre danske farvande.

Det er altovervejende vinden, der bidrager til ekstremvandstande. Dette bidrag er, ligesom tidevandet, størst i Vadehavsområdet og er også temmelig stort langs den jyske vestkyst op til nord for Thyborøn, idet vinden kan blæse over store afstande (vindens fri stræk) over Nordsøen. Det nordlige Jylland samt de indre danske kyster ligger ikke ud til så store frie stræk, hvorfor ekstremvandstandene her bliver mindre end på vestkysten.

Det er kun den højeste vandstand under en storm, der bliver registreret som ekstremvandstanden fra den pågældende storm. En storm kan godt have en varighed over flere tidevandsperioder og derved medføre flere høje vandstandstoppe under stormforløbet.

Det kan være svært at vurdere, hvornår en storm begynder og slutter. Her er anvendt samme kriterier for uafhængighed mellem to storme som i tidligere ekstremstatistikker:



- Såfremt vandstanden har været over det tærskelniveau, der definerer en stormvandstand på lokaliteten, en eller flere gange i løbet af tre på hinanden følgende tidevande (ca. 36 timer), er det kun den højest målte vandstand i denne periode, der defineres som ekstremvandstanden fra denne storm.

I tilfælde af flere ekstreme vandstande med få dages mellemrum undersøges i hvert tilfælde om hændelserne kan regnes for uafhængige.

I Ringkøbing Fjord og Nissum Fjord er kriteriet for to på hinanden følgende ekstremvandstande ændret i forhold til tidligere statistikker, således at de følger slusepraksis. Dette har medført, at målinger fra før ca. 1970 er udeladt, og hvor Log-normal fordelingen før beskrev data bedst, er det nu Weibull fordelingen, jf. de relevante stationer.

2.2 Historiske stormflodsvandstande

Statistikkerne bygger udelukkende på de målte vandstandsdata, der forefindes i en fortløbende måleperiode. Ældre, historiske stormflodsvandstande indgår således ikke. Hvis man skal dimensionere eller lave risikoanalyser for meget høje middeltidshændelser bør man overveje at inddrage veldokumenterede historiske stormflodsvandstande i dimensioneringsgrundlaget.

Stormfloden i 1872, der ramte Sjællands østkyst og de sydlige danske kyster, gav eksempelvis anledning til dels de store digeanlæg på Lolland og Falster og til den første egentlige lov om kystbeskyttelse "Lov om diger til beskyttelse mod havet" fra 1874. Digerne på Lolland og Falster er dimensioneret på grundlag af denne stormvandstand, der ikke indgår i beregningsgrundlaget for statistikkerne fra lokaliteterne i området, da systematiske vandstandsobservationer først er påbegyndt senere. Gram-Jensen (1991) giver et overblik over historiske stormflodshændelser i Danmark.

2.3 Langtidsændringer af middelhavspejlet

2.3.1 Højdesystemerne DNN og DVR90

Vandstandene angives i højdesystemet DVR90. Højdesystemet DVR90 er indført, fordi der er foregået såvel landsænkninger/-hævninger som ændringer i havspejlet siden det forrige højdesystem DNN blev indført sidst i 1800-tallet. Udviklingen har været en relativ havspejlsstigning langs hovedparten af de danske kyster.

I begge højdesystemer svarer nul-niveauet til middelvandstanden langs Danmarks kyster; i DNN til middelvandstanden i 1891, og i DVR90 er det middelvandstanden i 1990. Forskellen i middel havspejlsniveau over de 100 år varierer fra -2 til +13 cm. Den største relative stigning ses i det sydlige og sydvestlige Jylland og mindste stigning ses i Nordsjælland og Nordjylland. I Nordjylland ses enkelte lokaliteter med et relativt fald i havspejlet.

Alle vandstandsdata er blevet konverteret fra DNN til DVR90 på en sådan måde, at hver enkelt vandstandsobservation angiver højden over middel havspejlsniveauet på det tidspunkt, den blev målt. Herved er det udelukkende den vandstand, der skyldes meteorologiske forhold, dvs. tidevand og den ekstra højde, som de meteorologiske forhold medfører, der indgår i statistikkerne.



Der foregår til stadighed relative havspejlsændringer på grund af såvel landbevægelser siden afsmeltningen efter sidste istid som ændringer i havspejlsniveauet, og der vil formentligt i fremtiden ske en accelereret havspejlsstigning på grund af klimaændringer.

Derfor vil middelvandspejlet ændre sig som årene går, hvilket man bør tage hensyn til ved eksempelvis dimensionering af kystbeskyttelse til at kunne modstå en vis MT-hændelse.

På databladet for statistikken for den enkelte vandstandsstation er der angivet forskellen mellem DNN og DVR90 det pågældende sted. Hvis forskellen eksempelvis er (+)6 cm, betyder det, at der fra 1891 til 1990 har været en relativ vandspejlsstigning på 6 cm.

Som eksempel betragtes det tilfælde, at man vil dimensionere et dige til imødegåelse af en 50 års MT-vandstand. Hvis forskellen mellem DNN og DVR90 er de nævnte 6 cm og hvis 50 års MT-sikkerhedsniveauet også skal være til stede om 50 år (år 2057, dvs. 67 år efter 1990) aflæser man den beregnede 50 års MT-vandstand og lægger derefter $(6/(1990-1891))*67=4$ cm til MT-vandstanden.

Strengt taget kan der ikke forudsættes en lineær trend fremad i tiden fra 1990. Indenfor nærværende rapport har det ikke været muligt at analysere relative havspejlsstigninger og i det heri behandlede tidsinterval vil usikkerheden/fejlen være af en størrelsesorden på 1-2 cm. Ligeledes udgør den lineære trend i omregningen mellem DNN og DVR90 en "middel" linie, idet middelvandstanden udviser nogen variation fra år til år.

2.3.2 Klimaændringer

Klimaændringer vil medføre en generel global havspejlsstigning i den nære fremtid. I de senest offentliggjorte klimascenarier fra FN's internationale klimapanel, IPCC (www.ipcc.ch), forventes en stigning på 18-59 cm i løbet af dette århundrede; dog med en vis usikkerhed vedrørende afsmeltning i Arktis. Forventningen er, at havspejlsstigningen vil accelerere i den sidste halvdel af perioden. Dette vil anslået medføre en havspejlsstigning på 10-20 cm i år 2050 og op til den øvre grænse på 59 cm i år 2090-2100. Disse stigninger må for nuværende antages ens for hele landet i modsætning til de relative vandspejlsændringer, der er beskrevet i afsnit 2.3.1.

I bidraget skal dog medtages den del af stigningen i ovennævnte relative ændringer, der skyldes havspejlsstigninger i perioden 1891-1990 og som i denne rapport er forudsat lineær fremad i tiden fra 1990.

Hvis vandstanden i de danske farvande i perioden 1891-1990 vurderes til at være steget 11 cm, betyder dette fx at ændringen i Esbjerg udelukkende skyldes havspejlsstigninger. Populært sagt vil klimaændringerne her forårsage en stigning på maksimalt $(59-11)\text{cm} = 48$ cm frem til 2090-2100.

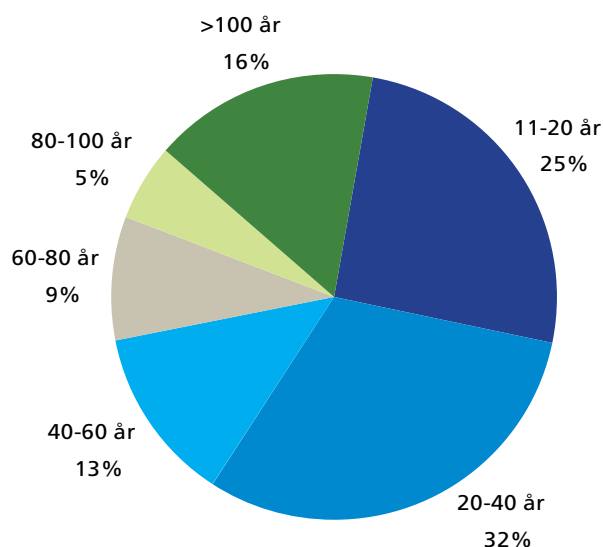
En yderligere konsekvens af klimaændringerne kan være mere ekstremt vejr, og DMI's beregninger antyder, at dette medfører flere og højere ekstreme vandstande.

Hvis man tager eksemplet fra afsnit 2.3.1 med dimensionering for en 50 års MT-vandstand, skal der altså ud over de beregnede 4 cm yderligere tillægges et bidrag for klimaændringer på 10-20 cm til den 50 års MT-vandstand, der fremgår af statistikken, hvis (den statistiske) sikkerhed mod en hændelse i år 2050 skal opretholdes.



3. Beskrivelse af datagrundlag

Der er i alt indsamlet måledata og beregnet statistik for 55 lokaliteter, jf. figur 1 og tabellerne 1 & 2. Der er samlet anvendt 2767 års måledata (gennemsnit 50,3 år) varierende mellem 11,2 og 133,8 år for de enkelte måleserier og med 21 stationer med måleserier over 50 år. En fjerdedel af stationerne har under 20 års data, figur 2.



Figur 2. Fordeling af måleseriernes længde for de 55 lokaliteter, der er beregnet statistikker for.

Figure 2. Distribution of the length (in years) of the time series for the 55 stations included in the statistics. The total is 2767 years of measurements.

3.1 Måletyper

Der er meget stor variation i kvaliteten af data og i typer af måleudstyr. I denne rapport er anvendt vandstandsmålinger af 3 forskellige typer:

- manuel aflæsning på bræt med fast tidsinterval.
- analog registrering af vandstande, hvor en skriver er tilkoblet en flyder og dermed automatisk tegner en kontinuert kurve, der viser vandstanden.
- digital registrering af vandstande, hvor vandstanden automatisk måles og gemmes med fast tidsinterval. Måleren er enten en flyder eller en trykmåler.

I perioden frem til udgivelse af denne rapport er de sidste af de eksisterende danske målestationer overgået til digital registrering.

3.2 Kvalitetskrav

For at vandstandsmålinger kan bruges til beregning af en ekstremstatistik, er der følgende krav til kvaliteten af dataene:

- Måleperioden skal være så lang som mulig. For at kunne udarbejde en nogenlunde tilfredsstillende statistik skal der mindst være målt vandstande ved den pågældende lokalitet i 10 år.



- Det skal vides, hvilken reference (f.eks. DVR90, DNN, daglig vande, MSL) vandstanden er målt i forhold til, således at vandstandene kan korrigeres i forhold til DVR90. Derved relateres alle statistikker til samme niveau.
- Vandstandsmåleren skal kunne måle de maksimale vandstande, der optræder på den pågældende lokalitet.

Der er nu kommet flere vandstandsstationer til, hvor registreringsperioden i dag er længere end 10 år, hvad den ikke var for 5 år siden.

Måleseriernes længde varierer fra 11,2 år ved Skive til 133,8 år ved Esbjerg.

De længste og bedste måleserier er fra DMI, hvor der for flere stationer er målt i over 100 år.

Der er leveret vandstande fra DMI, KDI, Farvandsvæsenet, Orbicon (tidl. Hedeselskabet), de nu nedlagte amter, Miljøcentrene, havne og kommuner.

I enkelte havne findes to, eventuelt tre, vandstandsmålere, som er etableret af forskellige myndigheder/instanser alt efter behov. Ekstremvandstande for en station godt være sammensat af målinger fra forskellige operatører.

3.3 Korrektion af målinger

For analoge målinger kan det ofte direkte ses, om der er fejl i kurveforløbet. Hvis der er foretaget kontrol aflæsninger på vandstandsbræt, er kurverne korrigeret i forhold til den manuelt aflæste vandstand.

Ved vandstande på analog form kan nogle toppe på vandstandskurver være skåret af. I disse tilfælde er toppen rekonstrueret efter bedste skøn. Dette giver selvfølgelig en mere usikker bestemmelse af ekstremvandstanden, men det vurderes at være bedre end blot at registrere den maksimale vandstand, kurven er skåret af ved.

Både for vandstande på analog og digital form kan der optræde fejl og mangler. Det kan f.eks. være, at måleren er frosset fast eller er blevet ødelagt under en kraftig storm.

Fejl i målingerne kan enten give forkerte/for mange ekstremvandstande, eller ekstremvandstande kan mangle. Er der mistanke om fejlmålinger, søges vandstandene sammenlignet med vandstande i samme periode fra en nærliggende station.

I nogle få tilfælde har det været nødvendigt at supplere ekstremvandstandene ved en station med ekstremvandstande fra nærliggende stationer. Et godt bud på den manglende vandstand er opnået ved at sammenligne ekstremvandstande for de to stationer under andre storme.

I de digitale vandstandsmålinger optræder der enkelte steder dobbeltregistreringer. Disse er alle checket for eventuelle ekstremer.

Fejl i både digitale og analoge målinger ses ofte som store spring i vandstanden, en meget konstant vandstand eller urealistisk høje vandstande. Disse fejl er alle blevet slettet/korrigeret og vil som oftest skyldes en af ovennævnte hændelser.

For en del af stationerne optræder der huller i måleserien af kortere eller længere varighed. For de stationer, hvor der kun er modtaget vandstande over et bestemt niveau, er det ikke muligt at finde de "mindre huller" i måleserien. Det er kun, hvis der mangler data for et eller flere år, at måleserien er blevet undersøgt nærmere hos dataleverandøren.



Da måleperiodens længde indgår i beregning af fordelingsfunktionen, er denne korrigeret, hvis der er større huller i en dataserie.

For nogle få stationer er der konstateret mange fejl i de indhentede digitale vandstandsregistreringer fra perioden efter 2001, da registreringerne ikke løbende er blevet kvalitetssikret. Det vil være meget tidskrævende at undersøge, hvilke af de mange registrerede høje vandstande, der er fejlregistreringer og hvilke, der sandsynligvis er korrekte. Derfor er statistikkerne for disse stationer baseret på samme dataperiode som i HS02.

Enkelte stationer er blevet nedlagt i perioden 2001-2006 og medtager således ikke de seneste års ekstremvandstande. Dette skal der tages højde for ved brug af statistikkerne.

To nedlagte stationer, Hadsund og Hobro, er udeladt af statistikken i forhold til HS02, da den tidligere statistik var baseret på en kort tidsperiode. Endvidere er Båndholm udeladt, da stationen blev nedlagt i 1964 og statistikken ikke længere vurderes at være repræsentativ.

I figur 1 er kvaliteten af statistikken for de enkelte stationer vurderet som god eller mindre god. Stationer med meget korte tidsserier (<15 år) er generelt vurderet som mindre gode sammen med stationer, der indeholder længere perioder med dataudfald.



4. Beskrivelse af teori og fremgangsmåde

4.1 Fordelingsfunktioner

Der findes mange fordelingsfunktioner, der kan anvendes til beskrivelse af ekstremdata. I dette projekt er anvendt computerprogrammet X3M under S-plus til beregning af fordelingsfunktion for den enkelte station. Programmet kan beregne fordelingsfunktion for fem forskellige fordelingsstyper.

- Exponential fordeling
- Gumbel fordeling
- Frechet fordeling
- Weibull fordeling
- Logaritmisk Normal fordeling

Logaritmisk Normal (Log-Normal) fordeling beskriver generelt dataene bedst i Vadehavsområdet og i Limfjorden, mens Weibull fordelingen beskriver dataene bedst på de øvrige lokaliteter. Ved flere stationer er der statistisk set ikke signifikant forskel på anvendelse af en fordeling frem for en anden, f.eks. eksponentialfordelingen; dog vil Log-Normal og Weibull give et mere konservativt skøn over de ekstreme vandstande i den øverste ende af gyldighedsområdet end eksponentialfordelingen. Stationer indenfor de enkelte farvandsområder har generelt samme fordelingsfunktion. Ved flere stationer kan der være flere forskellige hydrografiske og meteorologiske fænomener bag ekstremvandstandene, hvorfor én fordelingsfunktion muligvis ikke beskriver data særlig godt. Idet det ikke har været muligt at koble de enkelte ekstremhændelser til vejr- og vandstandsudvikling, er en separering af ekstremvandstandene ikke forsøgt.

Udtrykket for Weibull fordelingsfunktionen er:

$$F(x, \alpha, \beta) = 1 - \exp\left[-\left(\frac{x - \gamma}{\beta - \gamma}\right)^\alpha\right], x > \gamma$$

De indgående parametre i fordelingsfunktionen, α og β bestemmes som Maximum Likelihood estimater. γ er afskæringsniveauet.

Udtrykket til bestemmelse af middeltidshændelser ser ud som følger for Weibull fordelingen:

$$VS_T = \gamma + (\beta - \gamma) * \left[-\ln\left(\frac{1}{\lambda * T} (1 - F(\gamma))\right) \right]^{1/\alpha}$$

Udtrykket for Logaritmisk Normal fordelingsfunktionen er:

$$F(x, \alpha, \beta) = \left(\frac{\ln(x - \gamma) - \alpha}{\beta} \right)$$



De indgående parametre i fordelingsfunktionen, α og β bestemmes som Maximum Likelihood estimater. γ er afskæringsniveauet.

Udtrykket til bestemmelse af middeltidshændelser ser ud som følger for Logaritmisk Normal fordelingen:

$$VS_T = \gamma + \exp\left(\alpha + \beta\phi^{-1}\left(1 - \frac{1}{\lambda T}\right)\right)$$

4.2 Datatidsserier, afskæringsniveau og middeltidshændelser

Den laveste middeltidshændelse, der kan bestemmes for en station, afhænger af antal ekstremhændelser i forhold til antal år, der er foretaget vandstandsmålinger ved den pågældende station. Det er f.eks. ikke muligt at bestemme en etårshændelse, hvis der gennemsnitlig kun er målt en ekstremhændelse hvert tredje år. En etårshændelse vil da ikke blive betegnet som en ekstremhændelse for den pågældende station.

De her beregnede middeltidshændelser er valgt ud fra erfaring for, hvilke hændelser der hyppigst bliver brugt bl.a. i forbindelse med udtalelse til Stormrådet og i dimensioneringssammenhænge, samt ud fra længden af registreringsperioden.

Det er valgt at beregne og separat angive 20, 50 og 100 års hændelserne for alle stationer i denne rapport. Med kendskab til parametrene α , β og γ er det dog muligt at bestemme en vilkårlig middeltidshændelse ud fra ovenstående udtryk for VST.

Endvidere er 1-års hændelsen, som er fundet ved rangordning af de målte ekstremer, angivet. Hvis dataperioden er 48 år, er den 48. højeste vandstandsobservation defineret som 1-års vandstanden.

4.3 Valg af afskæringsniveau

For at finde den Weibull eller Log-normal fordelingsfunktion, der bedst beskriver ekstremvandstandene fra en station, er fordelingsfunktion, middeltidshændelser og spredning på middeltidshændelser beregnet for forskellige afskæringsniveauer.

I forbindelse med fastlæggelse af afskæringsniveauet er der brugt fire metoder, der supplerer hinanden:

- 1 Der er lavet afbildning af middeltidshændelserne som funktion af afskæringsniveauet. Tendensen i disse kurver er, at middeltidshændelsen svinger meget indtil et vist afskæringsniveau, og derefter bliver den temmelig konstant. Det vurderes at de punkter, der ligger over dette afskæringsniveau, følger den samme fordeling og derfor alle kan antages at være ekstremvandstande.
- 2 Der er lavet afbildning af spredningerne på middeltidshændelserne som funktion af afskæringsniveauet. På disse afbildninger er det muligt at se, ved hvilket afskæringsniveau spredningen på middeltidshændelserne er mindst.
- 3 Endelig beregner og udtegner X3M for hvert afskæringsniveau et kvantilplot med 95% konfidensinterval. På kvantilplottet er de teoretiske kvantiler afbildet på x-aksen og



hændelseskvantilerne er afbildet på y-aksen. Jo tættere punkterne, der viser ekstremhændelserne, ligger på den rette linie, der viser fordelingsfunktionen, jo bedre beskriver fordelingsfunktionen de målte ekstremvandstande. Antallet af punkter viser, hvor stort et datagrundlag der ligger til grund for den beregnede fordelingsfunktion. 95 % konfidensintervallet ligger mellem de fint stiplede linier og vil 95 % sandsynlighed omslutte de målte ekstremdata.

- 4 For nogle stationer adskiller forløbet af de 5-8 højest registrerede vandstande sig meget fra den rette linie i kvantilplottet baseret på et lavere afskæringsniveau, hvor der så indgår mange data. For enkelte af disse stationer er det valgt kun at anvende disse særligt høje vandstandsregistreringer i beregningen.

Afskæringsniveauet vælges ud fra en samlet vurdering af metodernes resultater.

4.4 Tests

I X3M programmet beregnes automatisk en χ^2 test og en Kolmogorov Smirnov test. Begge tests siger noget om, hvor godt den teoretiske fordelingsfunktion passer til de empiriske data. Kolmogorov Smirnov og χ^2 testen er opfyldt for alle stationer.



5. Præsentation af resultater

For hver lokalitet præsenteres en statistik bestående af:

- Datablad
- Kvantilplot
- Graf af fordelingsfunktion
- Målte ekstremvandstande

5.1 Datablad

På databladene er angivet:

1. Stationsnummer, -navn, dataperiode, højdesystem samt dato for udarbejdelse/revidering af statistik. Dataperioden er fratrukket perioder med manglende data.
2. Statistiske middeltidsvandstande 100 år, 50 år og 20 år med angivelse af spredningen.
3. Datagrundlag. Tidsrummet mellem den første og den sidste dato, der haves vandstande fra. Endvidere er angivet længere perioder uden vandstandsdata, samt evt. andre vurderinger af data.
4. Statistisk analyse. Her er angivet, hvilken fordelingsfunktion, der er anvendt samt de aktuelle parametre i fordelingsfunktionen.
5. Korrektion af vandstandsdata i forhold til middelvandstands niveau. Her beskrives, hvorledes de anvendte vandstandsregistreringer er renset for middel havspejlets bevægelse, og forskellen mellem DVR90 og DNN er angivet i hele centimeter.
6. Bemærkninger. Evt. kommentarer til måleserie, stationsplacering, statistik mv.

5.2 Kvantilplot

På kvantilplottet er de teoretiske kvantiler afbildet på x-aksen og hændeskvantilerne er afbildet på y-aksen.

Punkterne viser ekstremhændelserne og jo tættere, de ligger på den rette linie, der viser fordelingsfunktionen, jo bedre beskriver fordelingsfunktionen de målte ekstremvandstande. Antallet af punkter viser, hvor stort et datagrundlag der ligger til grund for den beregnede fordelingsfunktion. 95 % konfidensintervallet er ligeledes vist. Dette vil med 95 % sandsynlighed omfatte de målte ekstremdata.

5.3 Graf af fordelingsfunktion

Den beregnede fordelingsfunktion præsenteres grafisk. Funktionen er optegnet med middeltidshændelse som funktion af tiden. Det betyder, at en vilkårlig middeltidshændelse kan aflæses indenfor det afbildede interval.

Fordelingen er optegnet med en logaritmisk skala på x-aksen. Log-normal og en Weibull fordeling er i dette koordinatsystem tæt på at være en ret linie. Kurven er derfor kun korrekt i det



viste interval. Hvis kurven forlænges udover den optegnede kurve vil der være små afvigelser mellem kurvens værdi og beregnede middeltidshændelser.

Der er indtegnet en spredning (den groft stiplede linie) på middeltidshændelserne i beregningsintervallet. Spredningen er dels et udtryk for hvor godt fordelingen beskriver data og afhænger desuden i høj grad af intervallet af ekstremhændelser og måleperioden. En kort serie på Jyllands vestkyst vil have store værdier, medens en tilsvarende lang i de indre danske farvande vil have lave værdier.

5.4 De højeste målte vandstande

En oversigt viser de højeste målte vandstande for hver station. Disse målinger er dem, der indgår i statistikken. Af pladshensyn er dog maksimalt medtaget 40 målinger. Vandstandene er angivet både i DNN, DVR90 og som den trendfri vandstand. Præsentation af de højeste målte vandstande giver alle mulighed for et indblik i de målte vandstande på de enkelte stationer. Selvom der er udført et stort arbejde med verifikation af alle stationernes ekstremvandstande, kan det ikke udelukkes, at fejlbehæftede data forekommer. Med oversigten inviteres derfor også til dialog angående konkrete målinger og/eller ekstremstatistikker.

Enkelte stationer medtager ikke oversigten, hvor måleserien indeholder store huller.



6. Methodology and translation of data sheets

The statistics are based on the analysis of 2767 equivalent full years of sea level gauge measurements at 55 stations (avg. 50.3 years) along the Danish coasts. The lengths of the records vary from 11.2 to 133.8 equivalent full years and with more than 50 yrs at 21 stations.

6.1 The cut-off level and choice of distribution

All extreme sea level data are presented as trend-free values related to the mean sea-level of the year of the individual measurements. Here, the difference between the old DNN and the new DVR90 datum (both relating to the mean sea-level) are used to correct sea levels back and forth in time from 1990.

The statistics do not take into account the future local glacio-isostatic adjustment or the eustatic sea-level rise due to climate change which has to be taken into account in spatial planning.

The highest sea level during a storm is registered as an extreme if it exceeds a certain threshold for the station. One storm may have a long duration with several peaks and a minimum of 36 h is chosen as the time limit between two independent extremes. In cases where extreme sea levels are registered only a few days apart, the time series are evaluated manually to see if incidents are indeed independent. Ringkøbing and Nisum Fiords are sluice regulated and independence is defined by the sluice practice.

From the series of extremes, the statistics are calculated as points over threshold (POT) using the X3M S-Plus software. The stations are grouped in compartments (the Wadden Sea, the Jutland west coast, the Liim Fiord etc.) where the extreme sea levels are assumed to follow the same distribution within each compartment. For the Wadden Sea, the Liim Fiord and Odense Fiord the Log-Normal distribution generally gives the best fit whereas the Weibull distribution is used for the remaining stations. At some stations the Exponential distribution is not statistically different, but, given the above reason, is not preferred. However, this tends to give more conservative results.

In finding the best fitted Log-Normal or Weibull distribution the distributional function, the extreme return heights and the standard deviations are calculated for different threshold, or, cut-off levels.

In finding the cut-off level, four methods supplementing each other are applied:

- 1 The extreme return level for a variety of return periods plotted against the cut-off levels show a tendency of variability until a certain level where it becomes fairly constant. Sea levels above this cut-off level are assumed to follow the same distribution and, thus, are extremes.
- 2 The standard deviations of the extreme return heights are plotted against the cut-off levels to find the minimal spread.
- 3 The calculated X3M-quantile plot for each cut-off level where measurements values are plotted against the theoretically correct values. The closer the plotted values are to the diagonal showing the distribution, the better the fit.
- 4 Finally, for some stations the highest 5-8 measurements deviate from the straight line in the quantile plots based on lower cut-off levels. For a few stations only these high sea levels are used in the statistics.



The final cut-off level for each station is chosen from a combined evaluation of the above.

The X3M program automatically calculates a χ^2 test and a Kolmogorov Smirnov test. All stations pass the tests.

Extreme sea levels can have different meteorological and hydrographical causes and one distribution may not describe data very well. As a coupling between the individual extremes and their meteorological cause has not been possible, no attempt is made in separating the extreme sea levels into different distributions.

In the data sheets, see below, the 20, 50 and 100 years extreme return heights are presented together with the parameters of the distribution. From equations I-IV (Ch. 4.1) extreme return heights may be calculated for any return period. Caution must be made, however, if attempting to extend calculations beyond the 100/200/500 years return periods (dependent on the length of data series).

6.2 The data sheets

The statistics contain for each station a data sheet, a quantile plot, a frequency function graph with standard deviations and a list of measured extremes.

On the data sheet and in the calculations periods lacking data are subtracted from data period given.

A translation of the Copenhagen data sheet is shown below.



50.1

Copenhagen

Data period: 119 år

Height System: DVR90

Date/revised: 01.11.2007

Statistical extreme return heights; 100, 50 & 20 years

VS_{100} = 152 cm with standard error 9 cm

VS_{50} = 143 cm with standard error 7 cm

VS_{20} = 131 cm with standard error 5 cm

By ranking the measured extremes the one year return height is: VS_1 = 92 cm

The Data

Data from the period 01 July 1888 to 10 July 2007 is delivered by the Danish Meteorological Institute (DMI).

Statistical analysis

As arrival distribution a Poisson-process with an intensity of $\lambda = 0,168$ occurrences per year is applied and as the height distribution a truncated Weibull distribution with cut-off level $\gamma = 116$ cm, parameter $\alpha = 1,004$ and parameter $\beta = 128,77$ is used.

Correction of gauge measurements to the mean sea-level surface

Due to isostatic and eustatic movements an ongoing relative sea level rise is experienced at this location. In the period 1891(the old Danish ordnance zero, DNN) to 1990 (the DVR90) this rise amounts to 7 cm. This is also the difference between DVR90 and DNN.

The extreme water levels have been "cleaned" from the influence of the rise in mean sea-level. Using 1990 as the basis sea levels are corrected linearly back and forth in time, thus using the extreme sea level relative to that year's mean in the calculations (DA: trendfri; the "trend free" water level).

Remarks



7. Referencer

Colding, A., 1881. Nogle undersøgelser over Stormen over Nord- og Mellem-Europa af 12te-14de November 1872 og over den derved fremkaldte Vandflod i Østersøen. Videnskabernes Selskabs Skrifter, Naturvidenskabelige matematiske Afdeling - NS 6.1.4

Gram-Jensen, I., 1985. Sea Floods, Danish Meteorological Institute. Klimatologiske Meddelelser nr. 13. (Consult the 1991 Danish events update).

Gram-Jensen, I., 1991. Stormfloder. Danish Meteorological Institute. Scientific Report 91-1. www.dmi.dk.

IPCC, 2007: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 996 pp.

KDI, 2002. Højvandsstatistikker 2002. Kystdirektoratet, www.kyst.dk.

Nielsen, N. W., 2007. Om stormflod og efterårsvejr i Danmark anno 2006. *Vejret*, 29(1). 24-28.

Nielsen, J. W. og Huess, W., 2007. Stormfloden 1. november 2006. *Vejret*, 29(1). 34-36.



8. Statistikker

Stationsnavn	Stationsnummer	Stationsnavn	Stationsnummer
Højer	1	Bagenkop	35
Havneby	2	Ballen	43
Ballum	3	Ballum	3
Ribe	4	Bork	17
Esbjerg	5	Drogden	51
Hvide Sande Havn	6	Esbjerg	5
Hvide Sande Hav	7	Ferring	10
Thorsminde Havn	8	Fredericia	30
Thorsminde Hav	9	Frederikshavn	16
Ferring	10	Fynshav	33
Thyborøn Havn	11	Gabet	41
Thyborøn Hav	12	Gedser	37
Hanstholm	13	Grenå	28
Hirtshals	14	Hals	26
Skagen	15	Hanstholm	13
Frederikshavn	16	Havneby	2
Bork	17	Hesnæs	54
Ringkøbing	18	Hirtshals	14
Kloster	19	Holbæk	46
Skovlunde	20	Hornbæk	49
Lemvig	21	Hundested	48
Skive	22	Hvide Sande Hav	7
Løgstør	23	Hvide Sande Havn	6
Nibe/Sebbersund	24	Højer	1
Nørresundby	25	Kalundborg	44
Hals	26	Kerteminde	40
Randers	27	Kloster	19
Grenå	28	Kolding	31
Aarhus	29	Korsør	38
Fredericia	30	København	50
Kolding	31	Køge	52
Åbenrå	32	Lemvig	21
Fynshav	33	Løgstør	23
Rantzausminde	34	Nibe/Sebbersund	24
Bagenkop	35	Nørresundby	25
Rødbyhavn	36	Odense	42
Gedser	37	Randers	27
Korsør	38	Rantzausminde	34
Slipshavn	39	Ribe	4
Kerteminde	40	Ringkøbing	18
Gabet	41	Roskilde	47
Odense	42	Rødbyhavn	36
Ballen	43	Rødvig	53
Kalundborg	44	Rønne	55
Sjællands Odde	45	Sjællands Odde	45
Holbæk	46	Skagen	15
Roskilde	47	Skive	22
Hundested	48	Skovlunde	20
Hornbæk	49	Slipshavn	39
København	50	Thyborøn Hav	12
Drogden	51	Thyborøn Havn	11
Køge	52	Thorsminde Hav	9
Rødvig	53	Thorsminde Havn	8
Hesnæs	54	Åbenrå	32
Rønne	55	Aarhus	29



1.1

Højer Sluse

Dataperiode: 87,2 år

Højdesystem: DVR90

Ident 6501 og 6503

Dato/rev. : 01.11.2007

Statistiske middeltidsvandstande 100 år, 50 år og 20 år

VS_{100} = 464 cm med spredning 22 cm

VS_{50} = 445 cm med spredning 18 cm

VS_{20} = 417 cm med spredning 13 cm

Ved at rangordne de målte ekstremer kan 1 års vandstanden bestemmes til: VS_1 = 286 cm

Datagrundlag

Analog og digital måling for perioden 01.01.1920 til 15.03.2007 leveret af KDI.

Statistisk analyse

Som ankomstfordeling er benyttet en Poissonproces med intensitet $\lambda = 0,333$ hændelser per år og som højdefordeling er benyttet en trunkeret Log-Normal fordeling med afskæringsniveau $\gamma = 336$ cm, parameter $\alpha = 5,836$ og parameter $\beta = 0,143$.

Korrektion af vandstandsdata i forhold til middelvandstands niveau

På grund af land- og havspejlsbevægelser sker der på denne lokalitet en stadig relativ stigning af middelvandspejlsniveauet. I perioden 1891 til 1990 har stigningen været på 11 cm. Dette er forskellen mellem DVR90 og DNN, se afsnit 2.3.

Ekstremvandstandene er "renset" for indflydelsen fra den stigende middelvandstand, idet de med 1990 som basisår er korrigeret henholdsvis bagud og fremad i tid, så det er vandstanden i forhold til det pågældende års middelvandstand, der indgår i beregningerne. Se nærmere i afsnit 2.3.

Bemærkninger

Vandstandsmåleren er i slutningen af 1980 flyttet fra Højer sluse til slusen ved Fremskudt Dige.



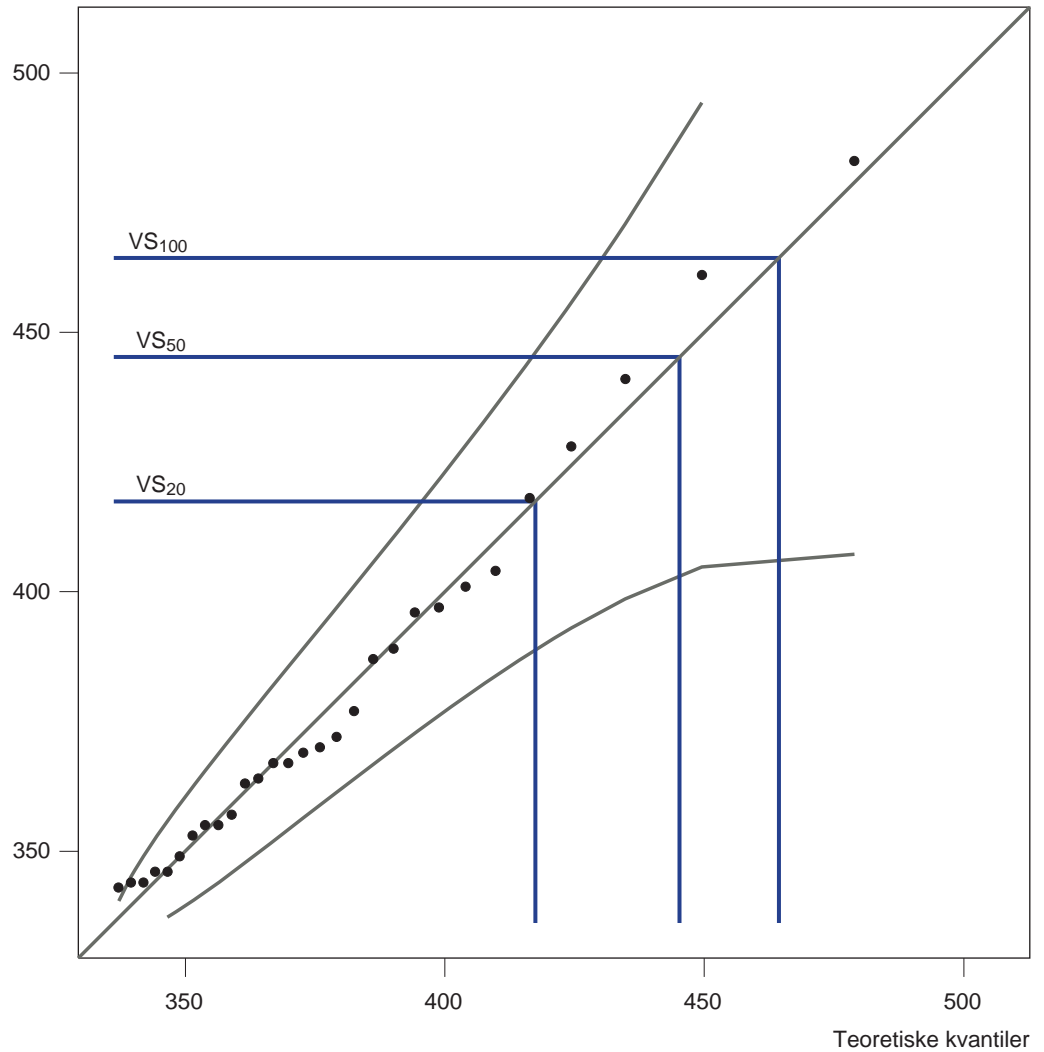
1.2

Højer Sluse

Log-Normal fordeling
Afskæringsniveau 336 cm

Dato/rev. : 01.11.2007

Hændelseskvantil med 95% konfidensgrænser





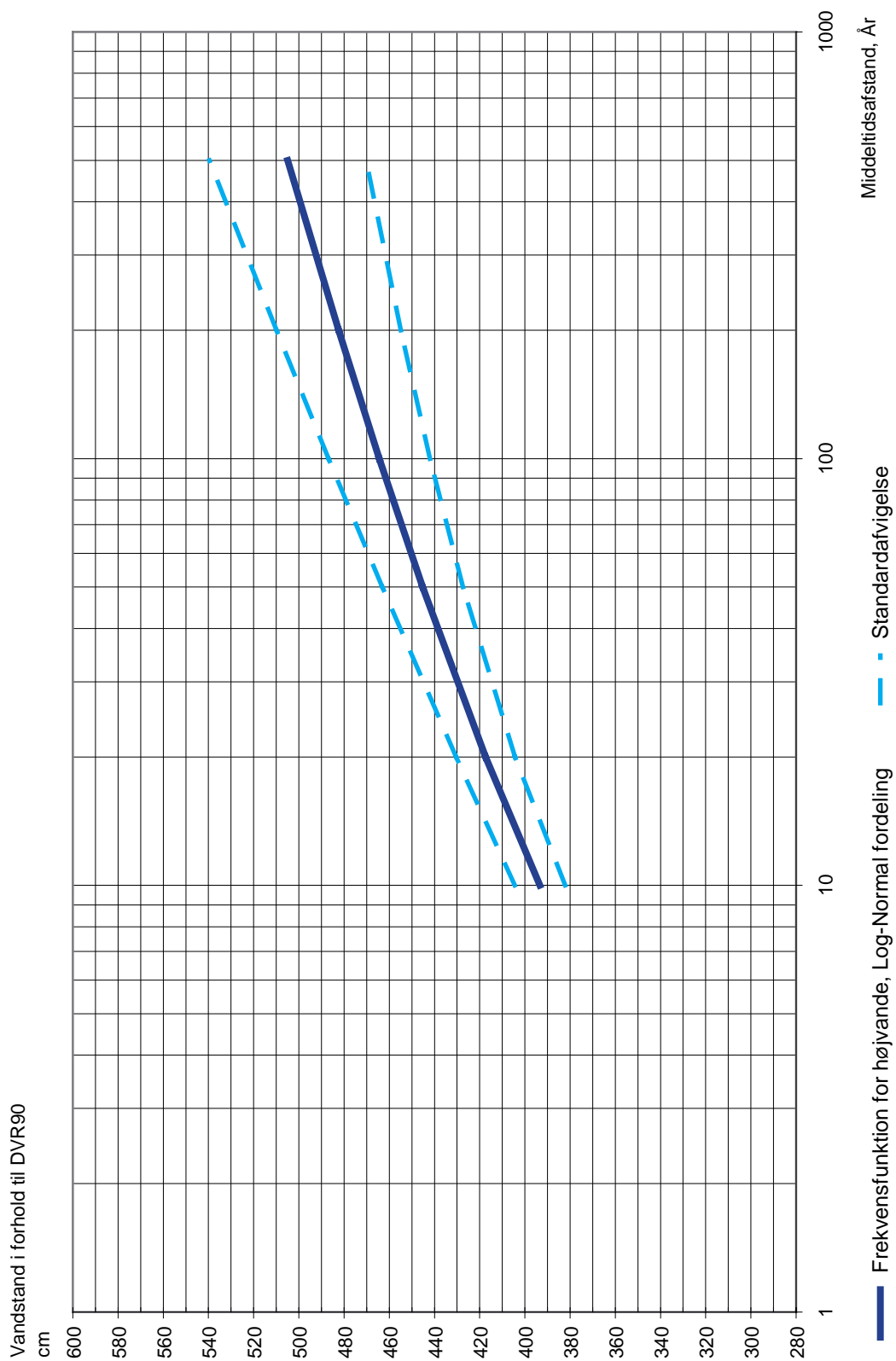
Højtandsstatistik 2007

1.3

Højer Sluse

Frekvensfunktion

Dato/rev. : 01.11.2007





1.4

Højer Sluse

Højeste vandstande
01.01.1920 - 15.03.2007

Dato/rev. : 01.11.2007

DATO	DNN (cm)	DVR90 (cm)	TRENDFRI (cm)
3. januar 1976	492	481	483
24. november 1981	471	460	461
3. december 1999	453	442	441
17. februar 1962	436	425	428
24. november 1928	422	411	418
26. januar 1990	415	404	404
21. januar 1976	410	399	401
18. oktober 1936	402	391	397
30. august 1923	400	389	396
26. februar 1990	400	389	389
15. januar 1968	396	385	387
28. januar 1994	388	377	377
10. oktober 1926	376	365	372
24. februar 1967	378	367	370
9. januar 1991	380	369	369
27. oktober 1936	372	361	367
6. november 1985	377	366	367
29. januar 2002	376	365	364
21. januar 1956	370	359	363
24. november 1938	362	351	357
19. oktober 1935	360	349	355
16. januar 1954	362	351	355
8. januar 2005	366	355	353
5. februar 1999	361	350	349
2. november 1965	354	343	346
23. november 1930	350	339	346
30. januar 2000	356	345	344
19. november 1973	353	342	344
18. januar 1983	353	342	343



2.1

Havneby

Dataperiode: 46 år

Højdesystem: DVR90

Ident 6801

Dato/rev. : 01.11.2007

Statistiske middeltidsvandstande 100 år, 50 år og 20 år

VS_{100} = 440 cm med spredning 30 cm

VS_{50} = 421 cm med spredning 24 cm

VS_{20} = 394 cm med spredning 17 cm

Ved at rangordne de målte ekstremer kan 1 års vandstanden bestemmes til: VS_1 = 270 cm

Datagrundlag

Analoge og digitale data for perioden 01.01.1961 til 15.03.2007 leveret af KDI.

Manglende data: Samlet 3 måneders udfald 2002-07.

Statistisk analyse

Som ankomstfordeling er benyttet en Poissonproces med intensitet $\lambda = 0,43$ hændelser per år og som højdefordeling er benyttet en trunckeret Log-Normal fordeling med afskæringsniveau $\gamma = 303$ cm, parameter $\alpha = 5,735$ og parameter $\beta = 0,158$.

Korrektion af vandstandsdata i forhold til middelvandstandsniveau

På grund af land- og havspejlsbevægelser sker der på denne lokalitet en stadig relativ stigning af middelvandspejlsniveauet. I perioden 1891 til 1990 har stigningen været på 11 cm. Dette er forskellen mellem DVR90 og DNN, se afsnit 2.3.

Ekstremvandstandene er "renset" for indflydelsen fra den stigende middelvandstand, idet de med 1990 som basisår er korrigeret henholdsvis bagud og fremad i tid, så det er vandstanden i forhold til det pågældende års middelvandstand, der indgår i beregningerne. Se nærmere i afsnit 2.3.

Bemærkninger



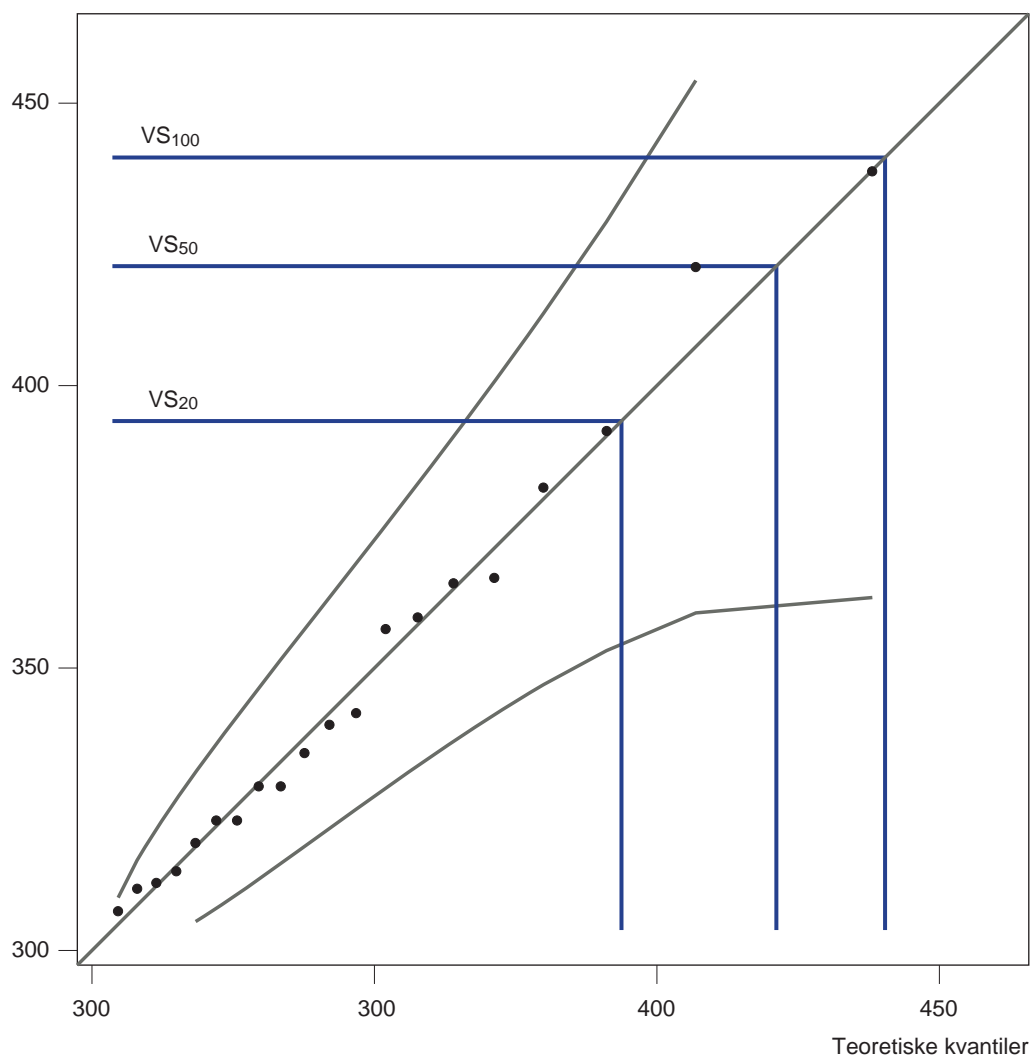
2.2

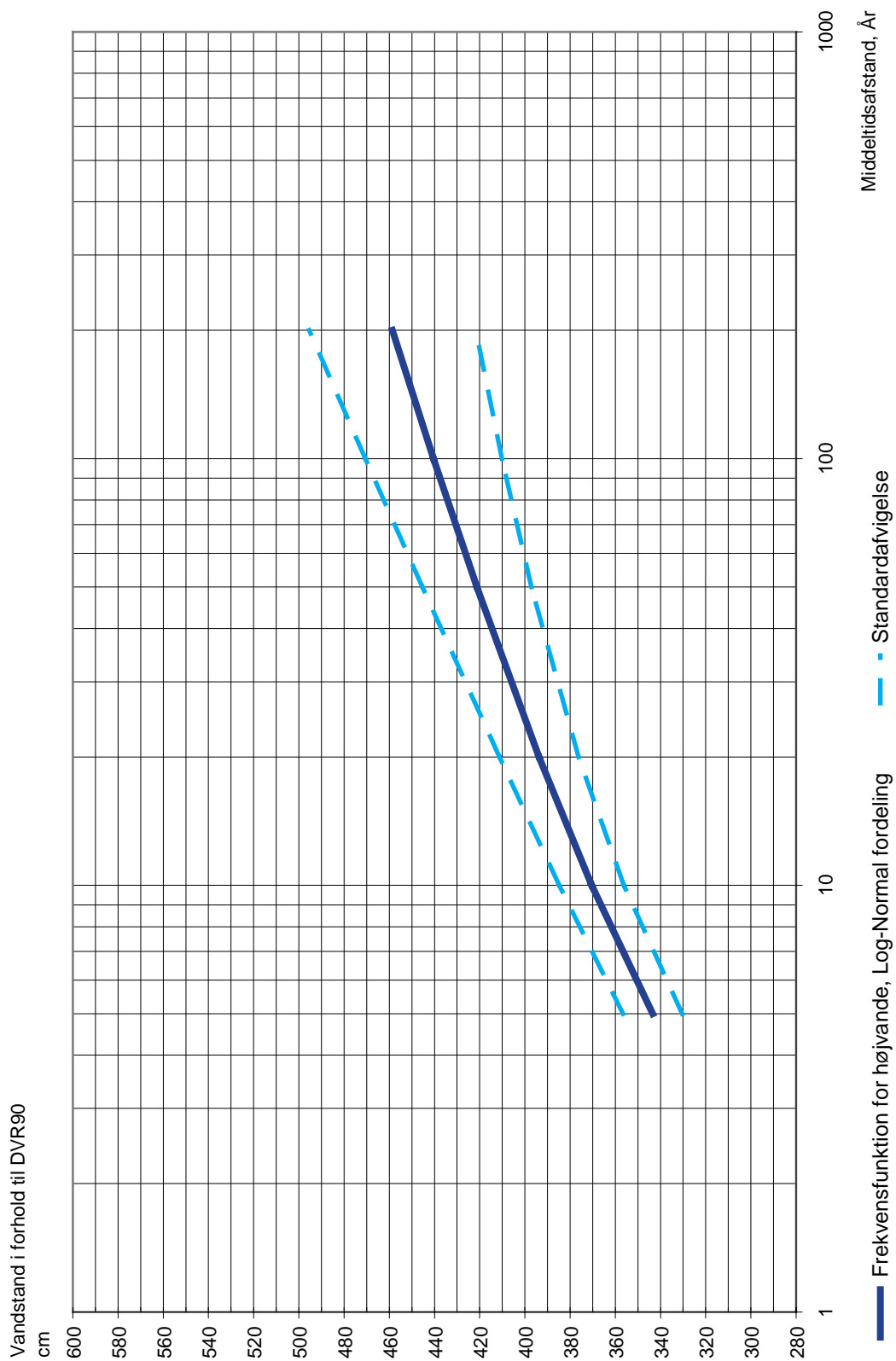
Havneby

Log-Normal fordeling
Afskæringsniveau 303 cm

Dato/rev. : 01.11.2007

Hændelseskvantil med 95% konfidensgrænser







2.4

Havneby

Højeste vandstande
01.01.1961 - 15.03.2007

Dato/rev. : 01.11.2007

DATO	DNN (cm)	DVR90 (cm)	TRENDFRI (cm)
24. november 1981	448	437	438
3. januar 1976	430	419	421
17. februar 1962	400	389	392
26. januar 1990	393	382	382
3. december 1999	378	367	366
21. januar 1976	374	363	365
27. februar 1990	370	359	359
9. januar 1991	368	357	357
28. januar 1994	353	342	342
6. november 1985	350	339	340
29. januar 2002	347	336	335
5. februar 1999	341	330	329
8. januar 2005	342	331	329
20. december 1991	334	323	323
20. december 1993	334	323	323
2. november 1965	327	316	319
4. januar 1984	324	313	314
1. marts 1967	320	309	312
30. januar 2000	323	312	311
12. januar 2007	320	309	307
18. januar 1983	313	302	303
23. januar 1993	314	303	303
19. november 1973	311	300	302
16. december 1982	309	298	299
25. oktober 1998	307	296	295
13. november 1973	303	292	294
6. december 1961	299	288	291
2. februar 1983	301	290	291
13. januar 1993	302	291	291
14. marts 1994	301	290	290
14. december 1973	297	286	288
13. december 2000	299	288	287
19. november 1982	296	285	286
18. november 2004	299	288	286
24. december 1977	292	281	282
5. december 1988	293	282	282
24. januar 1993	292	281	281
23. februar 2002	291	280	279
6. december 1973	287	276	278
12. februar 1962	284	273	276



3.1 Ballum

Dataperiode: 72,2 år

Højdesystem: DVR90

Ident 6601

Dato/rev. : 01.11.2007

Statistiske middeltidsvandstande 100 år, 50 år og 20 år

VS_{100} = 467 cm med spredning 25 cm

VS_{50} = 447 cm med spredning 20 cm

VS_{20} = 419 cm med spredning 15 cm

Ved at rangordne de målte ekstremer kan 1 års vandstanden bestemmes til: VS_1 = 286 cm

Datagrundlag

Analoge og digitale data for perioden 01.01.1935 til 15.03.2007 leveret af KDI.

Statistisk analyse

Som ankomstfordeling er benyttet en Poissonproces med intensitet $\lambda = 0,291$ hændelser per år og som højdefordeling er benyttet en trunkeket Log-Normal fordeling med afskæringsniveau $\gamma = 330$ cm, parameter $\alpha = 5,884$ og parameter $\beta = 0,134$.

Korrektion af vandstandsdata i forhold til middelvandstandsniveau

På grund af land- og havspejlsbevægelser sker der på denne lokalitet en stadig relativ stigning af middelvandspejlsniveauet. I perioden 1891 til 1990 har stigningen været på 11 cm. Dette er forskellen mellem DVR90 og DNN, se afsnit 2.3.

Ekstremvandstandene er "renset" for indflydelsen fra den stigende middelvandstand, idet de med 1990 som basisår er korrigeret henholdsvis bagud og fremad i tid, så det er vandstanden i forhold til det pågældende års middelvandstand, der indgår i beregningerne. Se nærmere i afsnit 2.3.

Bemærkninger

På grund af mange målerudfald er serien kompletteret med ekstremvandstande fra Hedeselskabets vandstandsmåler frem til 1992.



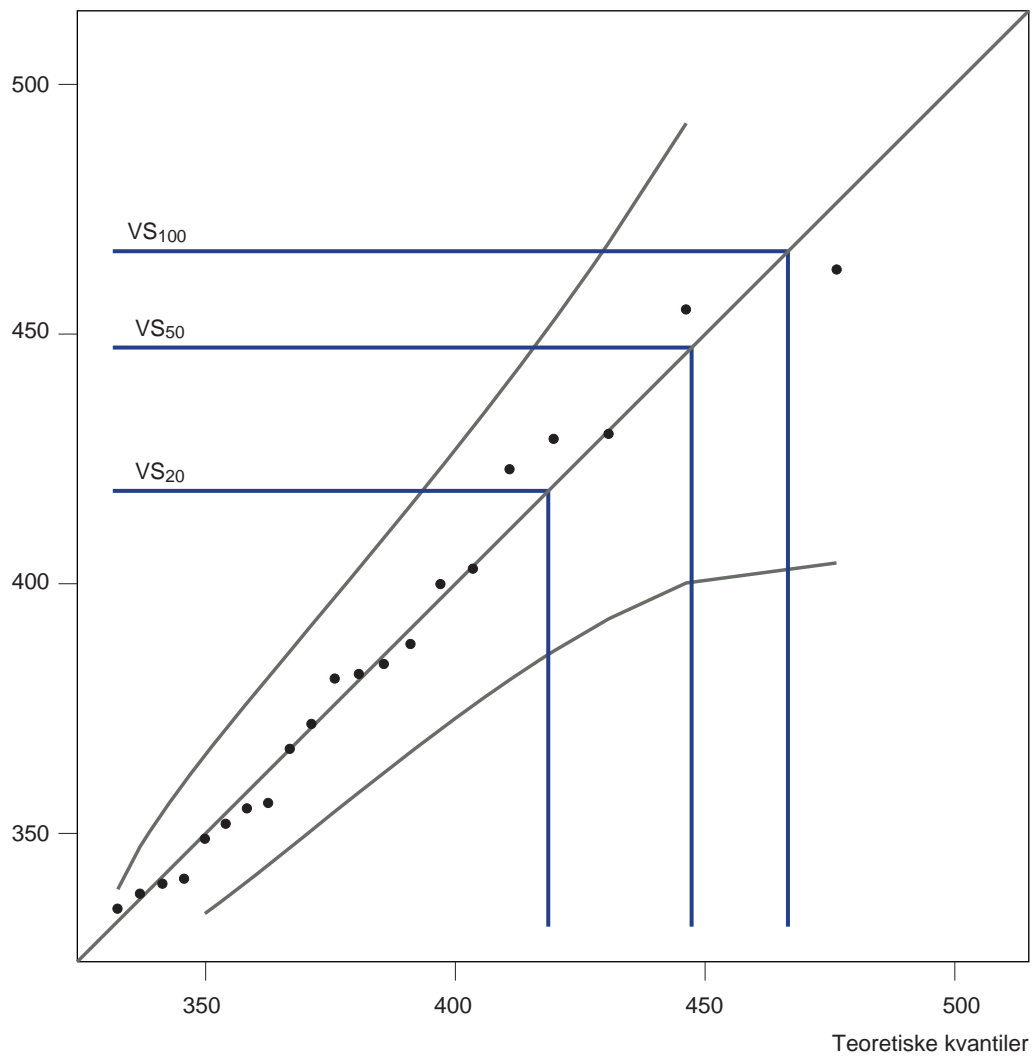
3.2

Ballum

Log-Normal fordeling
Afskæringsniveau 330 cm

Dato/rev. : 01.11.2007

Hændelseskvantil med 95% konfidensgrænser





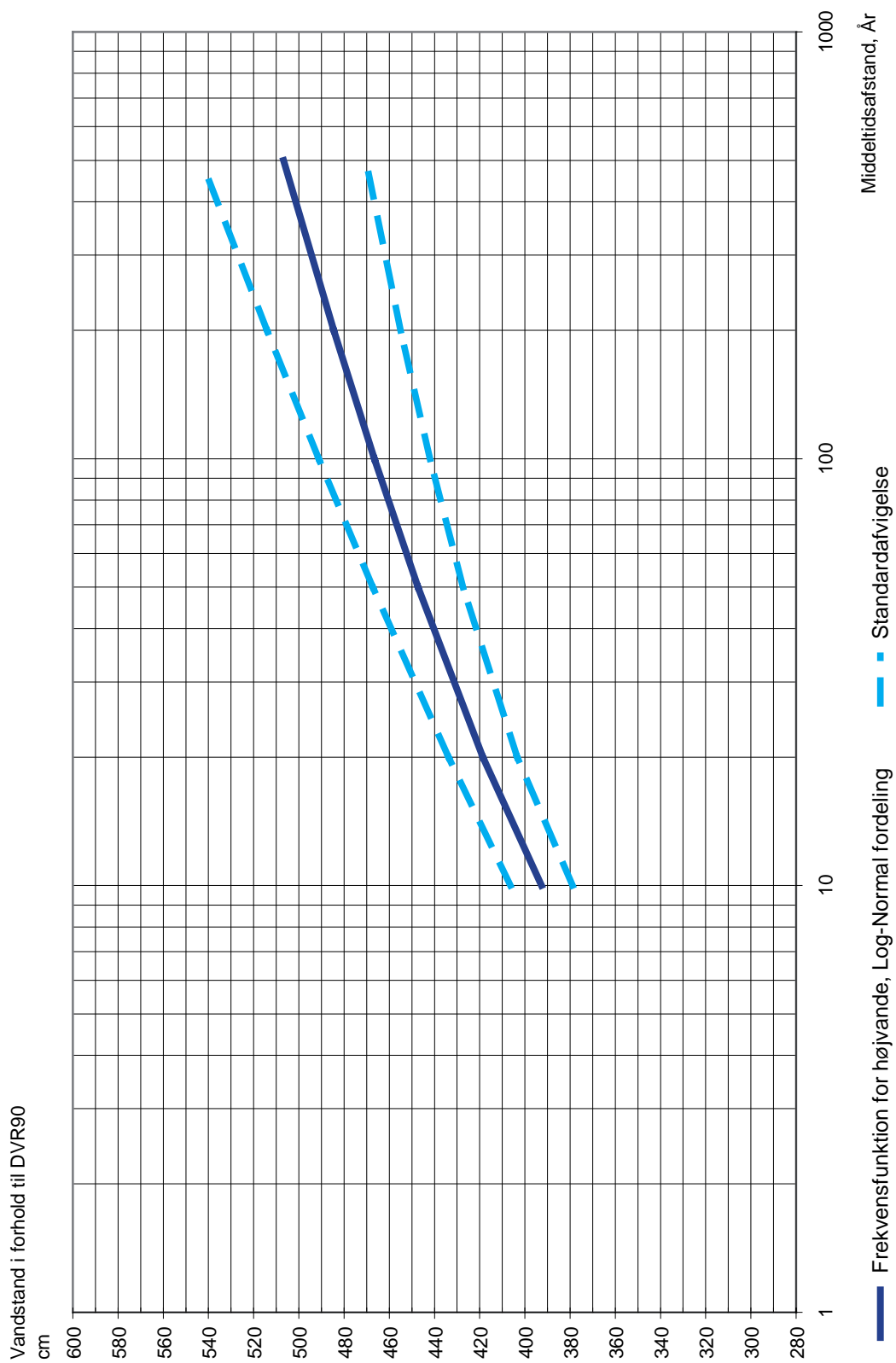
Højvandsstatistikker 2007

3.3

Ballum

Frekvensfunktion

Dato/rev. : 01.11.2007





3.4 Ballum

Højeste vandstande
01.01.1935 - 15.03.2007

Dato/rev. : 01.11.2007

DATO	DNN (cm)	DVR90 (cm)	TRENDFRI (cm)
24. november 1981	473	462	463
17. februar 1962	463	452	455
26. januar 1990	441	430	430
22. januar 1976	438	427	429
3. december 1999	435	424	423
18. oktober 1936	408	397	403
27. oktober 1936	405	394	400
26. februar 1990	399	388	388
9. januar 1991	395	384	384
24. november 1938	387	376	382
3. januar 1976	390	379	381
6. november 1985	382	371	372
29. januar 2002	379	368	367
15. januar 1968	365	354	356
19. oktober 1935	360	349	355
16. januar 1967	360	349	352
28. januar 1994	360	349	349
21. januar 1956	348	337	341
8. januar 2005	353	342	340
2. november 1965	346	335	338
5. februar 1999	347	336	335
28. februar 1967	338	327	330
27. november 1939	333	322	328
20. december 1991	336	325	325
12. januar 2007	336	325	323
20. december 1993	332	321	321
23. januar 1993	332	321	321
10. februar 1949	324	313	318
25. oktober 1998	329	318	317
6. december 1961	324	313	316
13. december 2000	327	316	315
24. januar 1993	325	314	314
10. oktober 1997	322	311	310
19. november 1973	319	308	310
16. januar 1954	317	306	310
30. januar 1938	315	304	310
16. december 1982	317	306	307
24. december 1977	316	305	306
26. januar 1975	314	303	305
13. november 1973	314	303	305



4.1 Ribe

Dataperiode: 87,7 år

Højdesystem: DVR90

Ident 6701 og 6703

Dato/rev. : 01.11.2007

Statistiske middeltidsvandstande 100 år, 50 år og 20 år

VS_{100} = 495 cm med spredning 28 cm

VS_{50} = 471 cm med spredning 23 cm

VS_{20} = 436 cm med spredning 17 cm

Ved at rangordne de målte ekstremer kan 1 års vandstanden bestemmes til: VS_1 = 276 cm

Datagrundlag

Daglige registreringer og digitale data for perioden 01.06.1919 til 15.03.2007 leveret af KDI.

Statistisk analyse

Som ankomstfordeling er benyttet en Poissonproces med intensitet $\lambda = 0,239$ hændelser per år og som højdefordeling er benyttet en trunkeret Log-Normal fordeling med afskæringsniveau $\gamma = 338$ cm, parameter $\alpha = 5,926$ og parameter $\beta = 0,15$.

Korrektion af vandstandsdata i forhold til middelvandstandsniveau

På grund af land- og havspejlsbevægelser sker der på denne lokalitet en stadig relativ stigning af middelvandspejlsniveauet. I perioden 1891 til 1990 har stigningen været på 12 cm. Dette er forskellen mellem DVR90 og DNN, se afsnit 2.3.

Ekstremvandstandene er "renset" for indflydelsen fra den stigende middelvandstand, idet de med 1990 som basisår er korrigeret henholdsvis bagud og fremad i tid, så det er vandstanden i forhold til det pågældende års middelvandstand, der indgår i beregningerne. Se nærmere i afsnit 2.3.

Bemærkninger

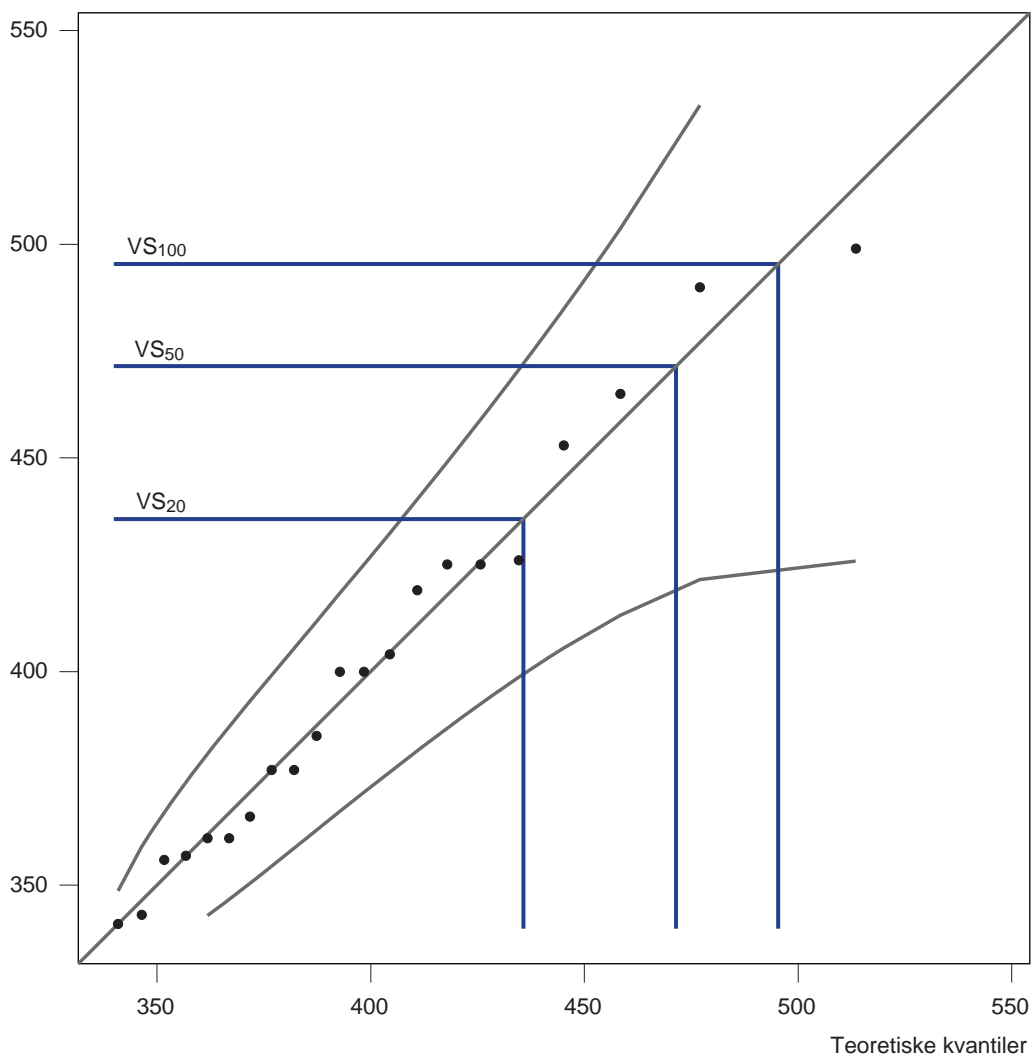


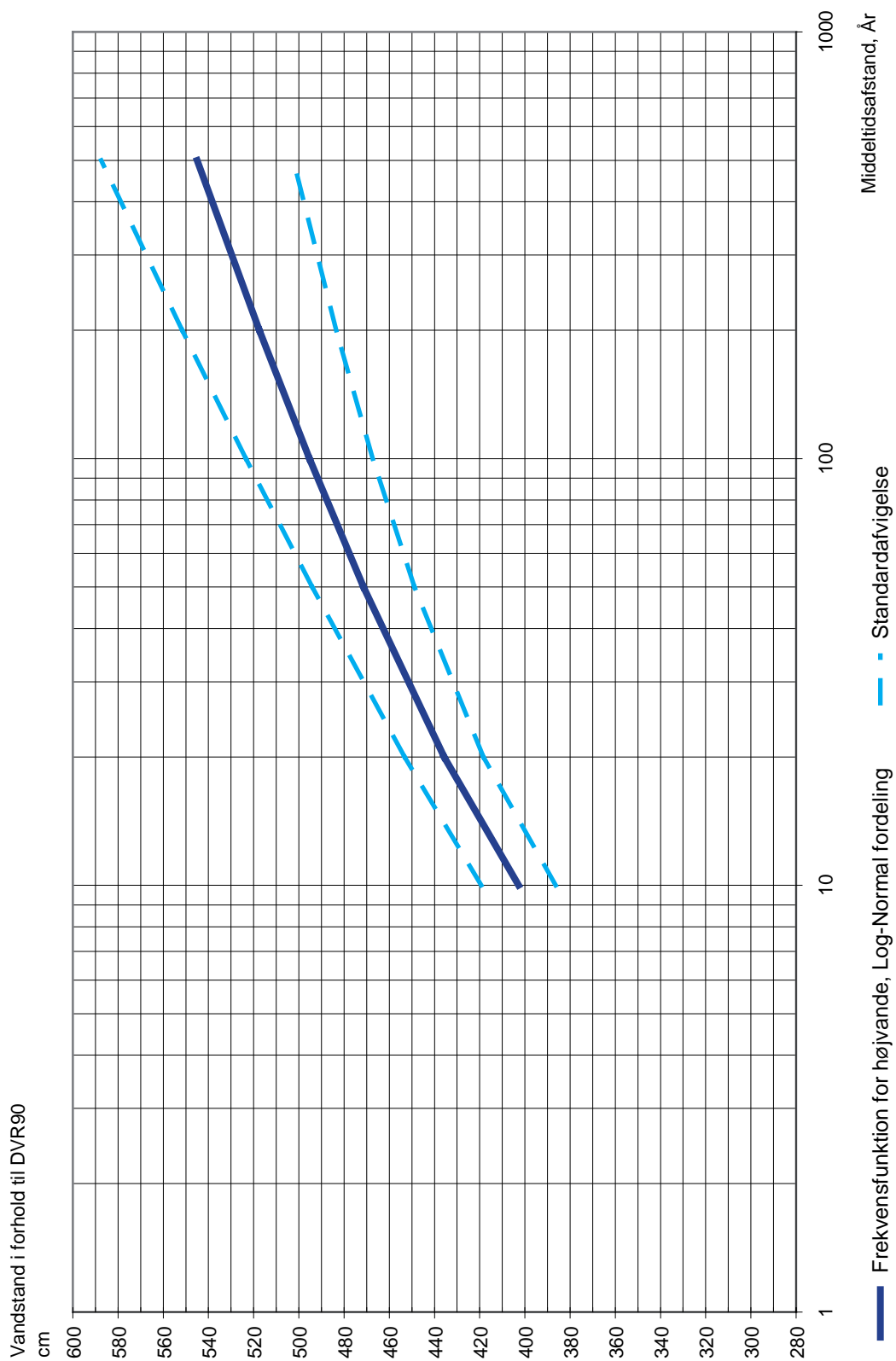
4.2 Ribe

Log-Normal fordeling
Afskæringsniveau 338 cm

Dato/rev. : 01.11.2007

Hændelseskvantil med 95% konfidensgrænser







4.4 Ribe

Højeste vandstande
01.06.1919 - 15.03.2007

Dato/rev. : 01.11.2007

DATO	DNN (cm)	DVR90 (cm)	TRENDFRI (cm)
3. december 1999	512	500	499
24. november 1981	501	489	490
3. januar 1976	475	463	465
26. januar 1990	465	453	453
15. januar 1968	435	423	426
24. november 1928	430	418	425
18. oktober 1936	430	418	425
9. januar 1991	431	419	419
24. november 1938	410	398	404
26. februar 1990	412	400	400
8. januar 2005	414	402	400
29. januar 2002	398	386	385
21. januar 1976	387	375	377
6. november 1985	388	376	377
3. januar 1925	370	358	366
17. februar 1962	370	358	361
23. februar 1967	370	358	361
18. januar 1983	368	356	357
30. august 1923	360	348	356
24. oktober 1949	350	338	343
1. marts 1967	350	338	341



5.1

Esbjerg

Dataperiode: 133,8 år

Højdesystem: DVR90

Ident 6405 (6403 & 6401)

Dato/rev. : 01.11.2007

Statistiske middeltidsvandstande 100 år, 50 år og 20 år

VS_{100} = 406 cm med spredning 16 cm

VS_{50} = 389 cm med spredning 13 cm

VS_{20} = 363 cm med spredning 11 cm

Ved at rangordne de målte ekstremer kan 1 års vandstanden bestemmes til: VS_1 = 246 cm

Datagrundlag

Brætoobservationer, analoge og digitale målinger for perioden 01.01.1874 til 20.10.2007 leveret af DMI og KDI.

Statistisk analyse

Som ankomstfordeling er benyttet en Poissonproces med intensitet $\lambda = 0,187$ hændelser per år og som højdefordeling er benyttet en trunkeret Log-Normal fordeling med afskæringsniveau $\gamma = 305$ cm, parameter $\alpha = 5,782$ og parameter $\beta = 0,126$.

Korrektion af vandstandsdata i forhold til middelvandstands niveau

På grund af land- og havspejlsbevægelser sker der på denne lokalitet en stadig relativ stigning af middelvandspejlsniveauet. I perioden 1891 til 1990 har stigningen været på 11 cm. Dette er forskellen mellem DVR90 og DNN.

Ekstremvandstandene er "renset" for indflydelsen fra den stigende middelvandstand, idet de med 1990 som basisår er korrigeret henholdsvis bagud og fremad i tid, så det er vandstanden i forhold til det pågældende års middelvandstand, der indgår i beregningerne. Se nærmere i afsnit 2.3.

Bemærkninger



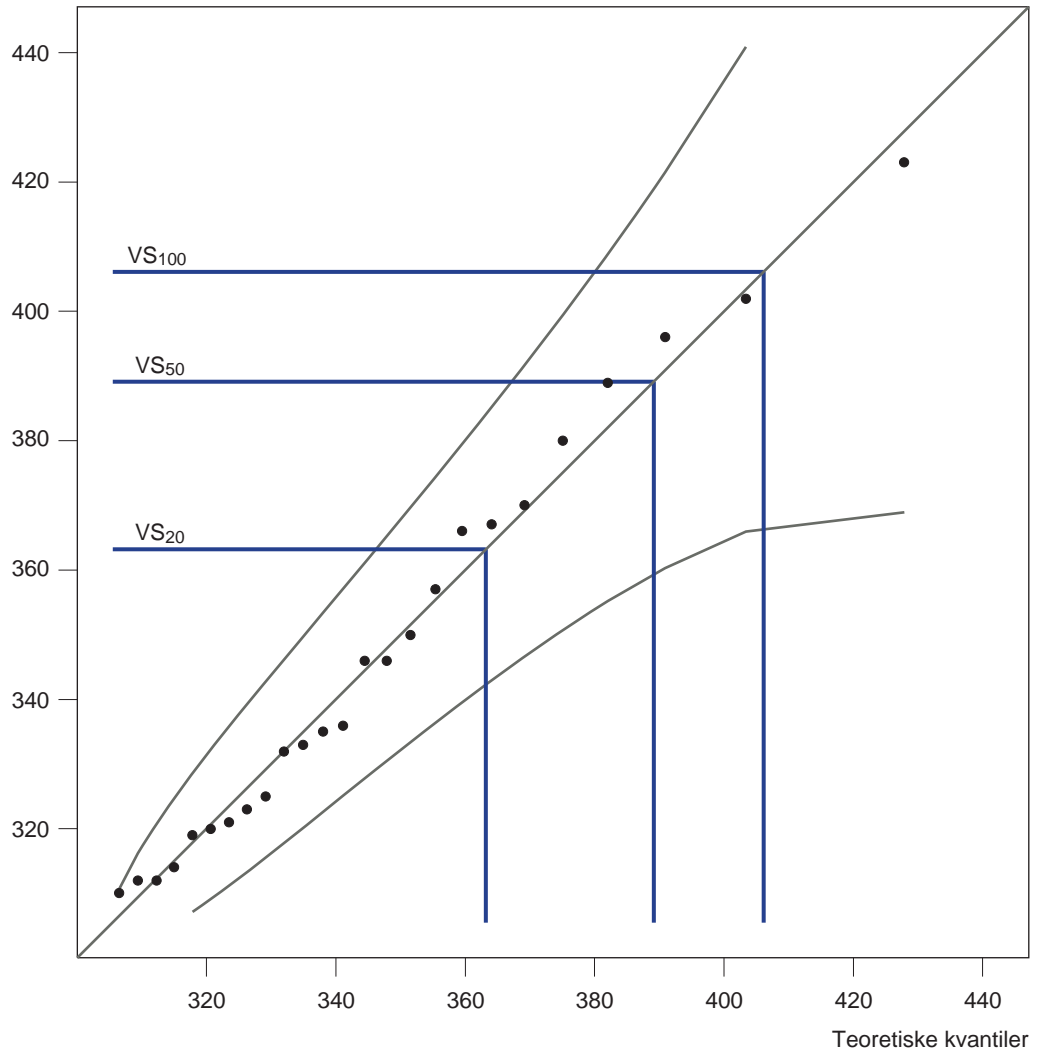
5.2

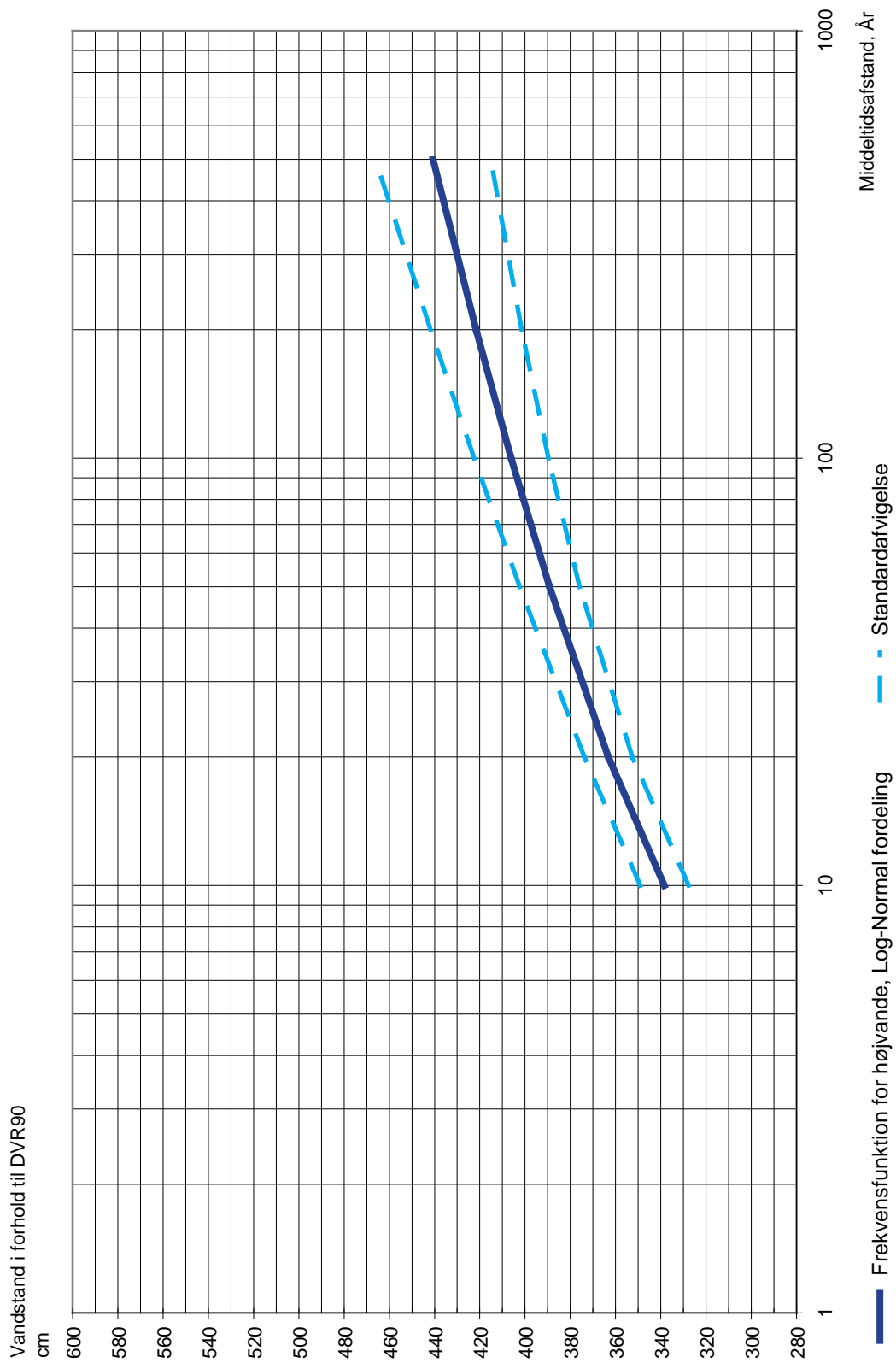
Esbjerg

Log-Normal fordeling
Afskæringsniveau 305 cm

Dato/rev. : 01.11.2007

Hændelseskvantil med 95% konfidensgrænser







5.4

Esbjerg

Højeste vandstande

01.01.1874 - 20.10.2007

Dato/rev. : 01.11.2007

DATO	DNN (cm)	DVR90 (cm)	TRENDFRI (cm)
24. november 1981	433	422	423
26. januar 1990	413	402	402
24. november 1928	400	389	396
3. december 1909	391	380	389
3. december 1999	392	381	380
9. januar 1991	381	370	370
30. august 1923	371	360	367
15. januar 1968	375	364	366
6. december 1911	359	348	357
24. november 1938	355	344	350
6. november 1911	348	337	346
3. januar 1976	355	344	346
27. februar 1990	347	336	336
27. oktober 1936	340	329	335
17. februar 1916	336	325	333
8. januar 2005	345	334	332
6. november 1985	335	324	325
25. oktober 1881	322	311	323
21. januar 1976	330	319	321
29. januar 2002	332	321	320
19. oktober 1935	324	313	319
17. februar 1962	322	311	314
22. oktober 1874	310	299	312
25. oktober 1981	322	311	312
21. januar 1956	317	306	310
10. oktober 1926	309	298	305
18. oktober 1936	310	299	305
23. februar 1967	313	302	305
19. december 1881	300	289	301
22. oktober 1974	310	299	301
26. oktober 1949	306	295	300
2. november 1965	307	296	299
12. februar 1894	298	287	298
16. januar 1954	305	294	298
10. september 1926	300	289	296
13. januar 1984	306	295	296
4. januar 1984	305	294	295
20. december 1991	306	295	295
25. oktober 1917	296	285	293
6. december 1895	291	280	291



6.1

Hvide Sande Havn

Dataperiode: 75,2 år

Højdesystem: DVR90

Ident 5201

Dato/rev. : 01.11.2007

Statistiske middeltidsvandstande 100 år, 50 år og 20 år

VS_{100} = 311 cm med spredning 11 cm

VS_{50} = 302 cm med spredning 9 cm

VS_{20} = 287 cm med spredning 7 cm

Ved at rangordne de målte ekstremer kan 1 års vandstanden bestemmes til: VS_1 = 201 cm.

Datagrundlag

Brætoobservationer og digitale data for perioden 06.12.1931 til 16.03.2007 leveret af KDI.

Statistisk analyse

Som ankomstfordeling er benyttet en Poissonproces med intensitet $\lambda = 0,413$ hændelser per år og som højdefordeling er benyttet en trunkeret Weibull fordeling med afskæringsniveau $\gamma = 226$ cm, parameter $\alpha = 1,714$ og parameter $\beta = 265,689$.

Korrektion af vandstandsdata i forhold til middelvandstands niveau

På grund af land- og havspejlsbevægelser sker der på denne lokalitet en stadig relativ stigning af middelvandspejlsniveauet. I perioden 1891 til 1990 har stigningen været på 10 cm. Dette er forskellen mellem DVR90 og DNN, se afsnit 2.3.

Ekstremvandstandene er "renset" for indflydelsen fra den stigende middelvandstand, idet de med 1990 som basisår er korrigeret henholdsvis bagud og fremad i tid, så det er vandstanden i forhold til det pågældende års middelvandstand, der indgår i beregningerne. Se nærmere i afsnit 2.3.

Bemærkninger

Højvandsstatistikken er væsentlig forskellig fra statistikken i 2002 (HS 02). Årsagen er, at der i 2002 var valgt et meget lavt afskæringsniveau.



6.2

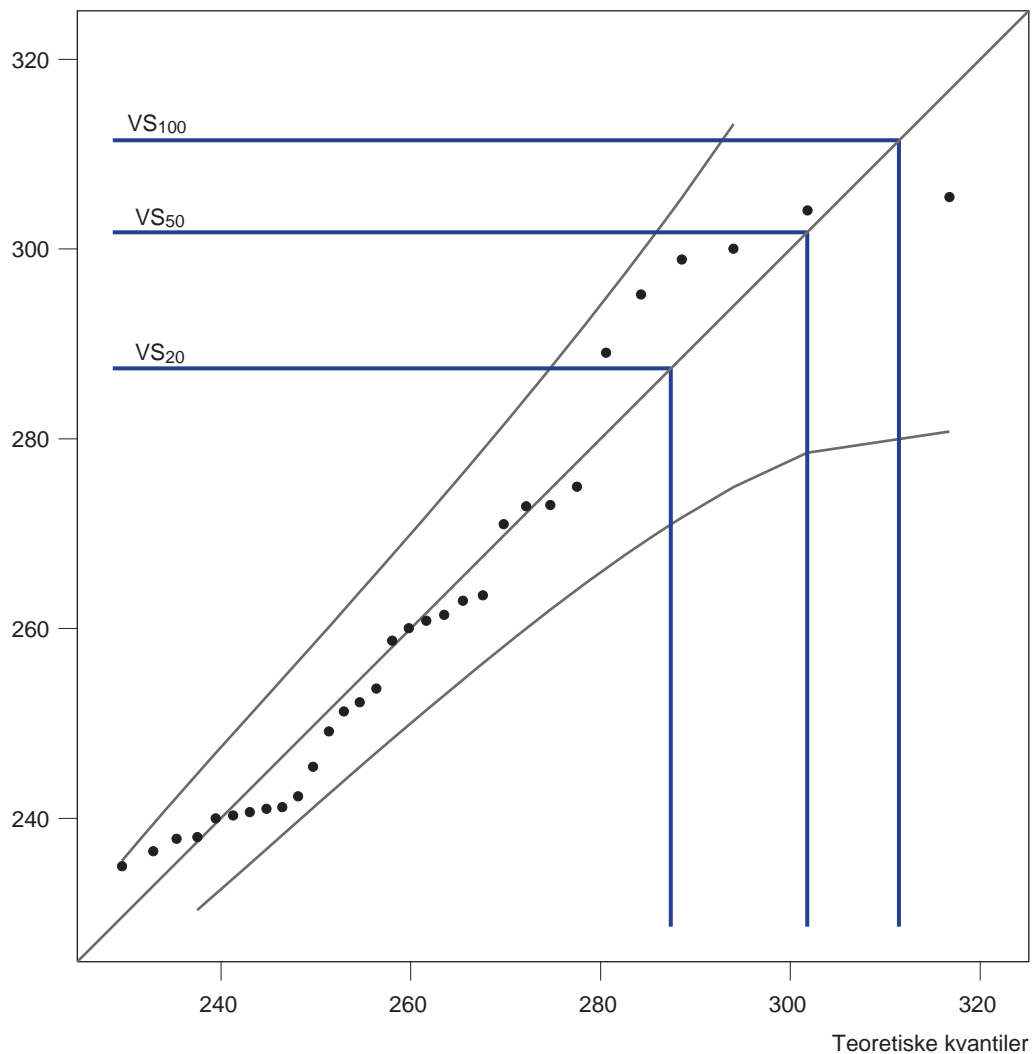
Hvide Sande Havn

Weibull fordeling

Afskæringsniveau 226 cm

Dato/rev. : 01.11.2007

Hændelseskvantil med 95% konfidensgrænser

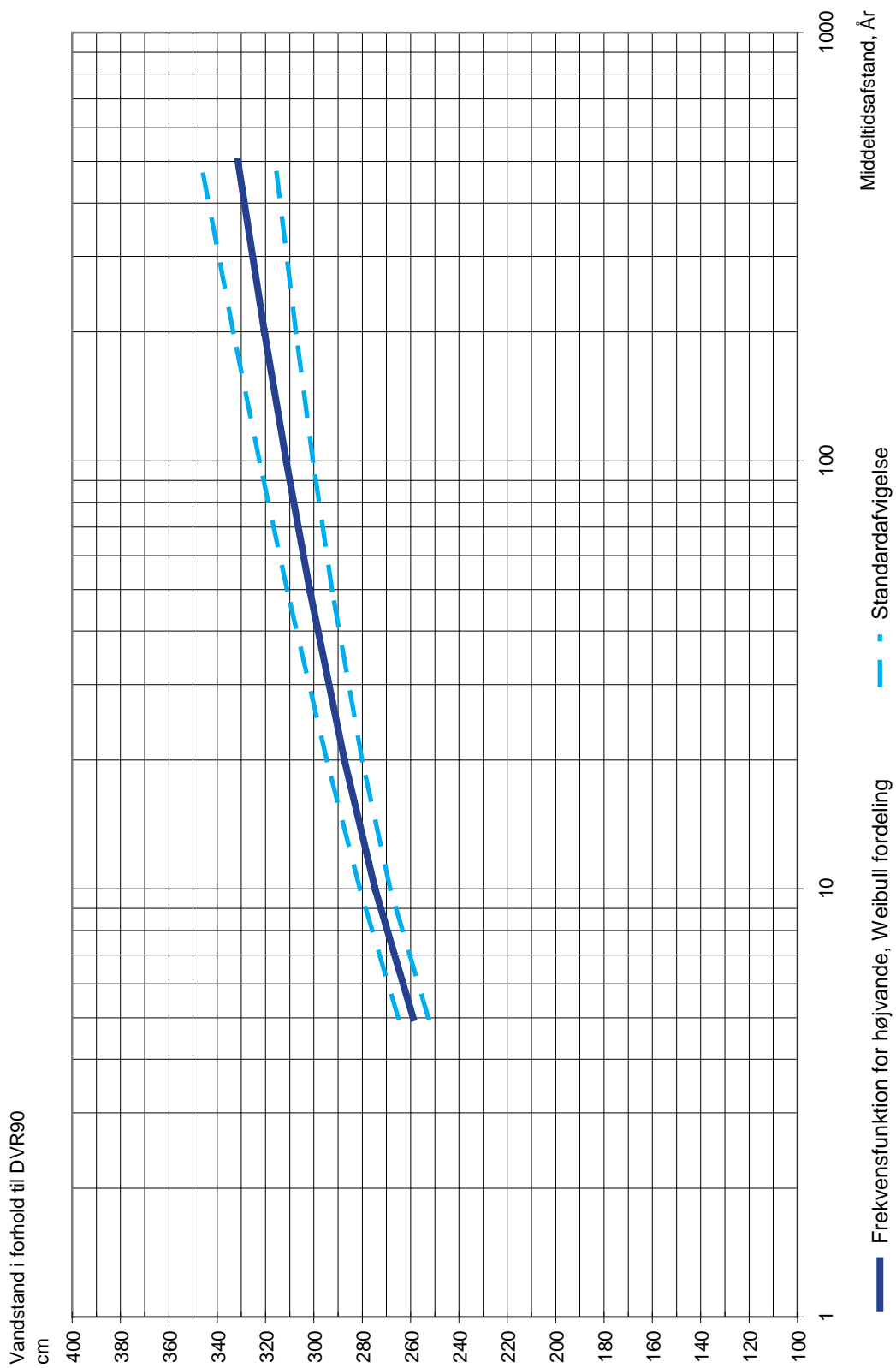




Hvide Sande Havn

Frekvensfunktion

Dato/rev. : 01.11.2007





6.4

Hvide Sande Havn

Højeste vandstande

06.12.1931 - 16.03.2007

Dato/rev. : 01.11.2007

DATO	DNN (cm)	DVR90 (cm)	TRENDFRI (cm)
27. oktober 1936	310	300	305
26. januar 1990	314	304	304
8. januar 2005	311	301	300
24. november 1981	308	298	299
24. november 1938	300	290	295
27. februar 1990	299	289	289
30. oktober 2000	286	276	275
6. november 1985	283	273	273
17. februar 1962	280	270	273
21. januar 1956	270	260	263
9. januar 1991	273	263	263
21. januar 1976	270	260	261
20. december 1991	271	261	261
3. december 1999	271	261	260
18. januar 1983	268	258	259
16. januar 1954	260	250	254
15. januar 1968	260	250	252
12. november 1977	260	250	251
27. oktober 1939	254	244	249
18. oktober 1936	250	240	245
1. marts 1967	250	240	242
25. oktober 1998	252	242	241
19. november 1982	250	240	241
13. januar 1984	250	240	241
16. oktober 1987	250	240	240



7.1

Hvide Sande Hav

Dataperiode: 21,3 år

Højdesystem: DVR90

Ident 5203

Dato/rev. : 01.11.2007

Statistiske middeltidsvandstande 100 år, 50 år og 20 år

$VS_{100} = 330$ cm med spredning 33 cm

$VS_{50} = 313$ cm med spredning 27 cm

$VS_{20} = 290$ cm med spredning 20 cm

Ved at rangordne de målte ekstremer kan 1 års vandstanden bestemmes til: $VS_1 = 207$ cm.

Datagrundlag

Digitale data for perioden 02.02.1981 til 11.05.2007 leveret af KDI.

Manglende data: Målerudfald i sammenlagt 4,9 år.

Statistisk analyse

Som ankomstfordeling er benyttet en Poissonproces med intensitet $\lambda = 0,939$ hændelser per år og som højdefordeling er benyttet en trunkeket Weibull fordeling med afskæringsniveau $\gamma = 207$ cm, parameter $\alpha = 1,089$ og parameter $\beta = 237,752$.

Korrektion af vandstandsdata i forhold til middelvandstands niveau

På grund af land- og havspejlsbevægelser sker der på denne lokalitet en stadig relativ stigning af middelvandspejlsniveauet. I perioden 1891 til 1990 har stigningen været på 10 cm. Dette er forskellen mellem DVR90 og DNN, se afsnit 2.3.

Ekstremvandstandene er "renset" for indflydelsen fra den stigende middelvandstand, idet de med 1990 som basisår er korrigeret henholdsvis bagud og fremad i tid, så det er vandstanden i forhold til det pågældende års middelvandstand, der indgår i beregningerne. Se nærmere i afsnit 2.3.

Bemærkninger

Højvandsstatistikken er ikke beregnet tidligere. Statistikken er usikker og med høj spredning på VS_T . Det er vurderet at den valgte statistik beskriver de målte data bedst.

Statistikken vurderes som mindre god, jf. figur 1.



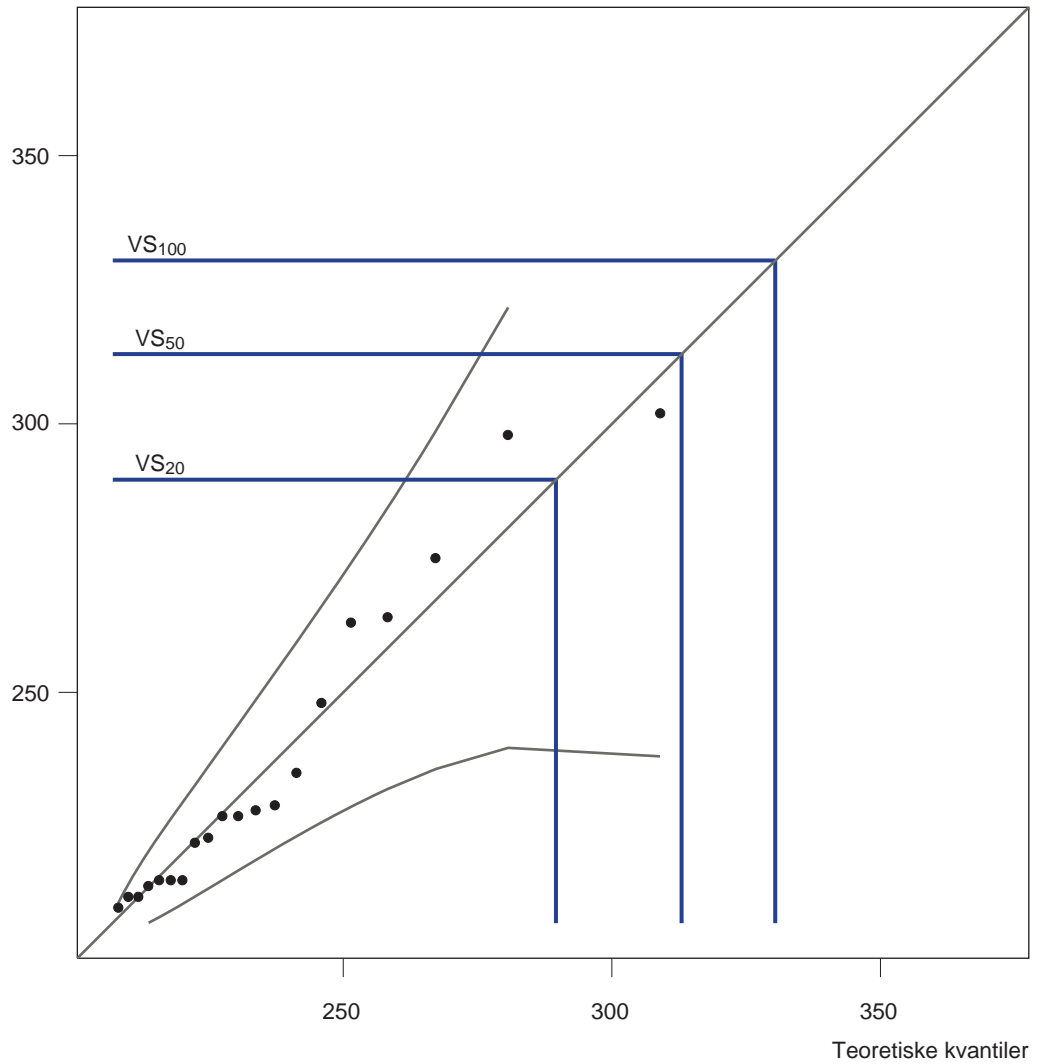
7.2

Hvide Sande Hav

Weibull fordeling
Afskæringsniveau 207 cm

Dato/rev. : 01.11.2007

Hændelseskvantil med 95% konfidensgrænser

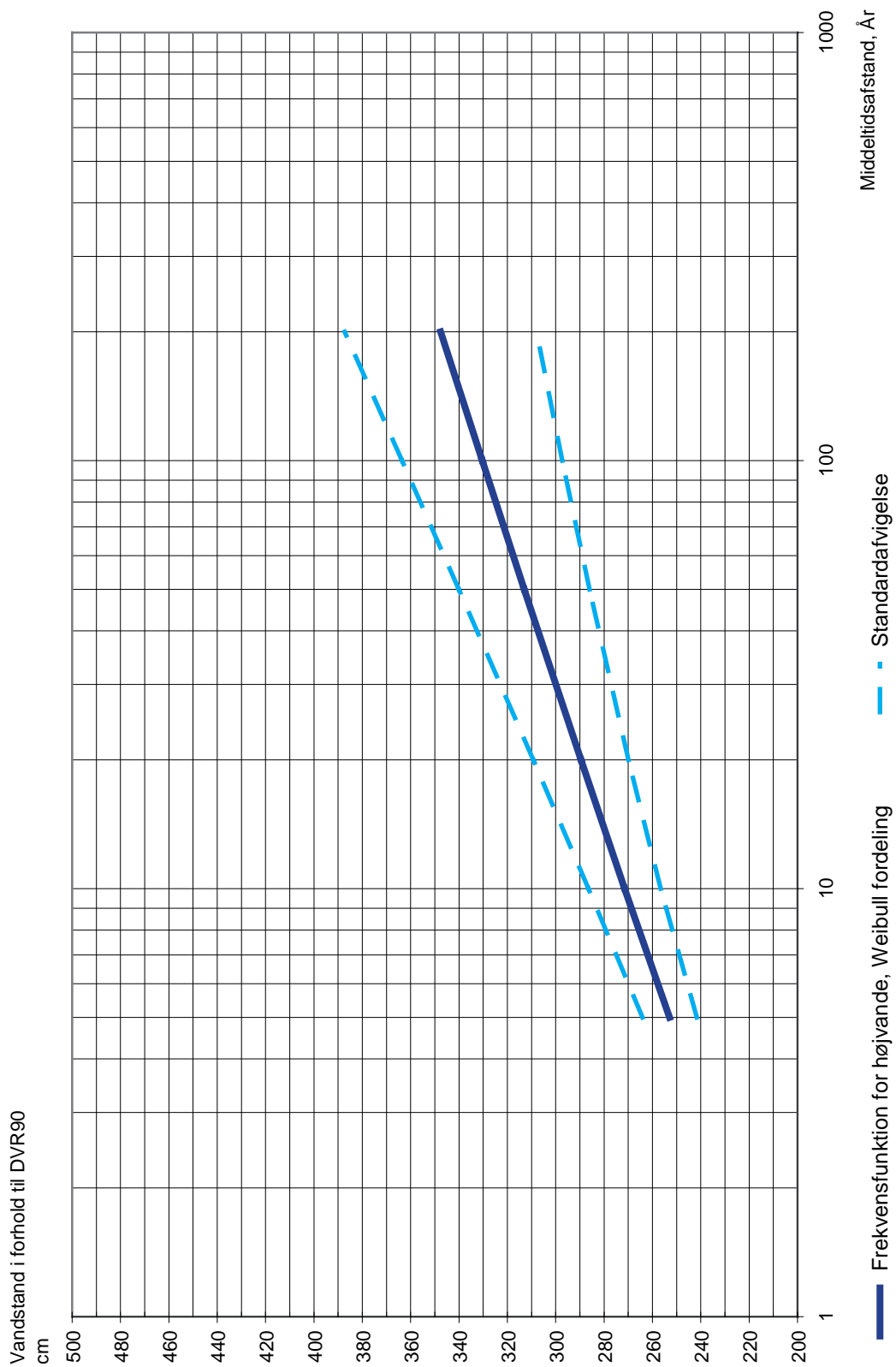




Hvide Sande Hav

Frekvensfunktion

Dato/rev. : 01.11.2007





7.4

Hvide Sande Hav

Højeste vandstande

02.02.1981 - 11.05.2007

Dato/rev. : 01.11.2007

DATO	DNN (cm)	DVR90 (cm)	TRENDFRI (cm)
8. januar 2005	313	303	302
30. oktober 2000	309	299	298
6. november 1985	285	275	275
3. december 1999	275	265	264
9. januar 1991	273	263	263
20. december 1991	258	248	248
28. januar 2002	246	236	235
30. januar 2000	240	230	229
25. oktober 1998	239	229	228
19. november 1982	237	226	227
4. januar 1984	237	226	227
13. januar 1984	233	222	223
27. december 1998	233	223	222
12. januar 1993	225	215	215
28. januar 1994	225	215	215
12. januar 2007	227	217	215
6. november 1996	225	215	214
20. december 1993	222	212	212
13. december 2000	223	213	212
23. februar 2002	221	211	210



8.1

Thorsminde Havn

Dataperiode: 58,1 år

Højdesystem: DVR90

Ident 5101

Dato/rev. : 01.11.2007

Statistiske middeltidsvandstande 100 år, 50 år og 20 år

VS100 = 320 cm med spredning 18 cm

VS50 = 304 cm med spredning 15 cm

VS20 = 283 cm med spredning 11 cm

Ved at rangordne de målte ekstremer kan 1 års vandstanden bestemmes til: VS1 = 189 cm.

Datagrundlag

Brætoobservationer og digitale data for perioden 01.01.1938 til 16.03.2007 leveret af KDI.

Manglende data: 01.01.1945 til 01.01.1956; i alt 11 år.

Statistisk analyse

Som ankomstfordeling er benyttet en Poissonproces med intensitet $\lambda = 0,793$ hændelser per år og som højdefordeling er benyttet en trunckeret Weibull fordeling med afskæringsniveau $\gamma = 195$ cm, parameter $\alpha = 1,319$ og parameter $\beta = 235.685$.

Korrektion af vandstandsdata i forhold til middelvandstandsniveau

På grund af land- og havspejlsbevægelser sker der på denne lokalitet en stadig relativ stigning af middelvandspejlsniveauet. I perioden 1891 til 1990 har stigningen været på 9 cm. Dette er forskellen mellem DVR90 og DNN, se afsnit 2.3.

Ekstremvandstandene er "renset" for indflydelsen fra den stigende middelvandstand, idet de med 1990 som basisår er korrigeret henholdsvis bagud og fremad i tid, så det er vandstanden i forhold til det pågældende års middelvandstand, der indgår i beregningerne. Se nærmere i afsnit 2.3.

Bemærkninger



8.2

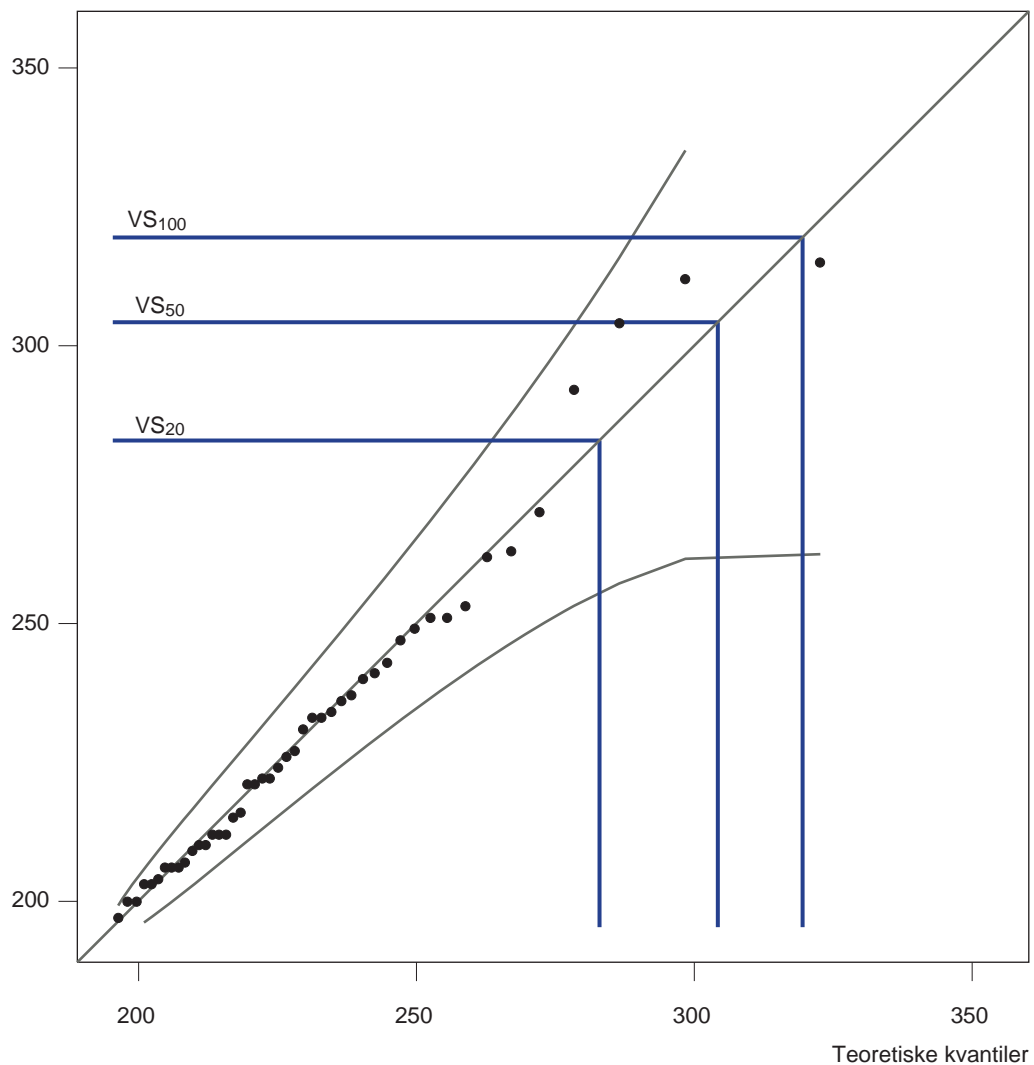
Thorsminde Havn

Weibull fordeling

Afskæringsniveau 195 cm

Dato/rev. : 01.11.2007

Hændelseskvantil med 95% konfidensgrænser

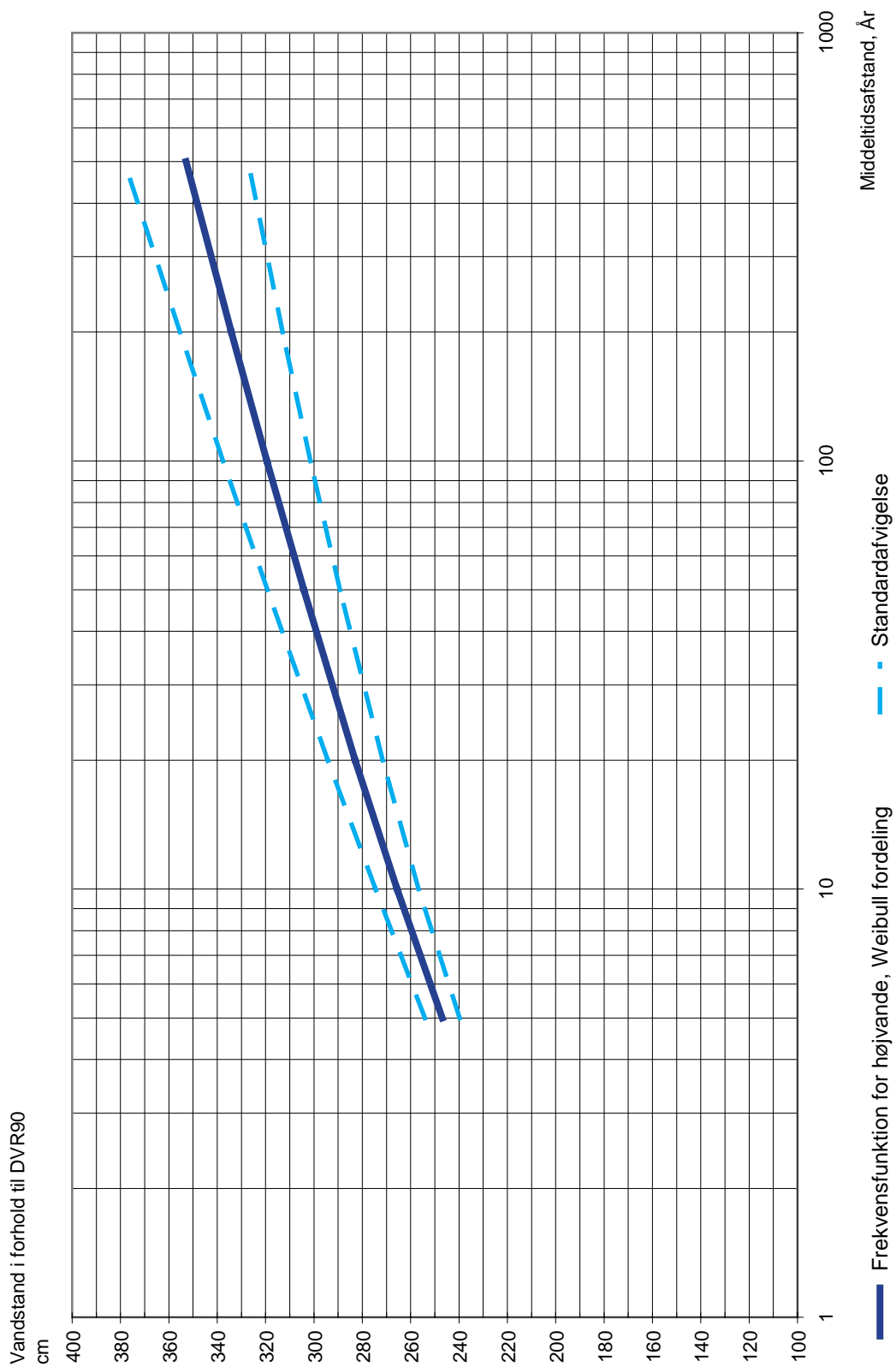




Thorsminde Havn

Frekvensfunktion

Dato/rev. : 01.11.2007





8.4

Thorsminde Havn

Højeste vandstande

01.01.1935 - 16.03.2007

Dato/rev. : 01.11.2007

DATO	DNN (cm)	DVR90 (cm)	TRENDFRI (cm)
8. januar 2005	325	316	315
24. november 1981	320	311	312
26. januar 1990	313	304	304
21. januar 1976	300	291	292
27. februar 1990	279	270	270
19. oktober 1970	270	261	263
30. oktober 2000	272	263	262
9. januar 1991	262	253	253
13. januar 1984	259	250	251
28. januar 2002	261	252	251
20. december 1991	258	249	249
29. januar 2000	257	248	247
19. november 1973	250	241	243
16. oktober 1987	250	241	241
12. januar 1993	249	240	240
18. januar 1983	245	236	237
24. november 1938	240	231	236
6. november 1985	243	234	234
24. februar 1967	240	231	233
1. marts 1967	240	231	233
3. december 1999	241	232	231
25. oktober 1998	237	228	227
27. december 1998	236	227	226
17. februar 1962	230	221	224
12. november 1977	230	221	222
19. november 1982	230	221	222
4. januar 1984	230	221	221
12. januar 2007	232	223	221
22. januar 1993	225	216	216
6. november 1996	225	216	215
26. januar 1975	220	211	212
16. december 1982	220	211	212
10. februar 1988	221	212	212
20. december 1993	219	210	210
25. februar 1997	220	211	210
9. februar 2000	219	210	209
13. december 2000	217	208	207
30. januar 1938	210	201	206
5. oktober 1938	210	201	206
27. november 1939	210	201	206



9.1

Thorsminde Hav

Dataperiode: 22,1 år

Højdesystem: DVR90

Ident 5103

Dato/rev. : 01.11.2007

Statistiske middeltidsvandstande 100 år, 50 år og 20 år

VS_{100} = 271 cm med spredning 19 cm

VS_{50} = 261 cm med spredning 16 cm

VS_{20} = 248 cm med spredning 12 cm.

Ved at rangordne de målte ekstremer kan 1 års vandstanden bestemmes til: VS_1 = 184 cm.

Datagrundlag

Digitale data fra perioden 01.11.1979 til 16.03.2007 leveret af KDI.

Manglende data: Målerudfald i sammenlagt 5,3 år.

Statistisk analyse

Som ankomstfordeling er benyttet en Poissonproces med intensitet $\lambda = 0,909$ hændelser per år og som højdefordeling er benyttet en trunckeret Weibull fordeling med afskæringsniveau $\gamma = 185$ cm, parameter $\alpha = 1,406$ og parameter $\beta = 214,309$.

Korrektion af vandstandsdata i forhold til middelvandstands niveau

På grund af land- og havspejlsbevægelser sker der på denne lokalitet en stadig relativ stigning af middelvandspejlsniveauet. I perioden 1891 til 1990 har stigningen været på 9 cm. Dette er forskellen mellem DVR90 og DNN, se afsnit 2.3.

Ekstremvandstandene er "renset" for indflydelsen fra den stigende middelvandstand, idet de med 1990 som basisår er korrigeret henholdsvis bagud og fremad i tid, så det er vandstanden i forhold til det pågældende års middelvandstand, der indgår i beregningerne. Se nærmere i afsnit 2.3.

Bemærkninger

Måleren er placeret på nordsiden af nordre ledemole, 15 til 20 m fra enden, og vandstanden er påvirket af lokal bølgestuvning.



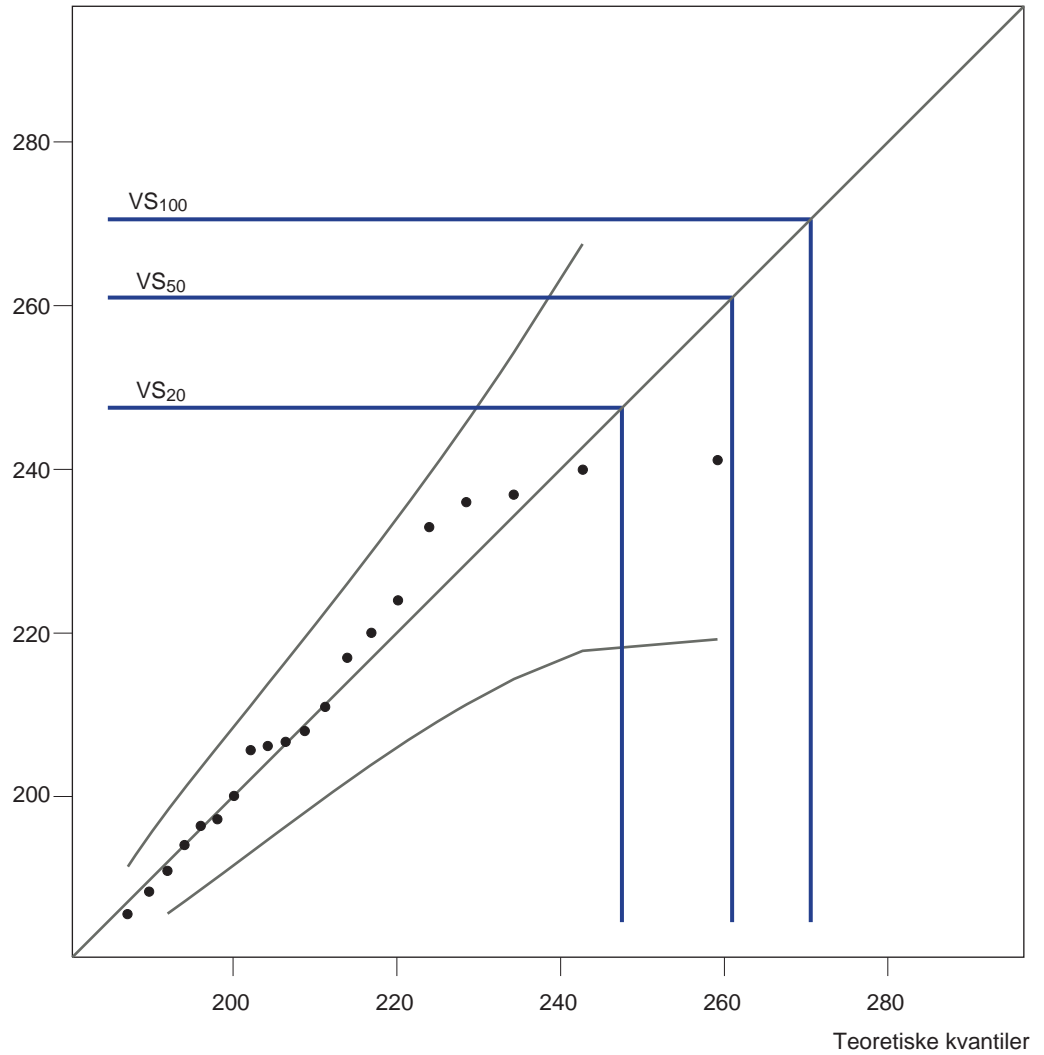
9.2

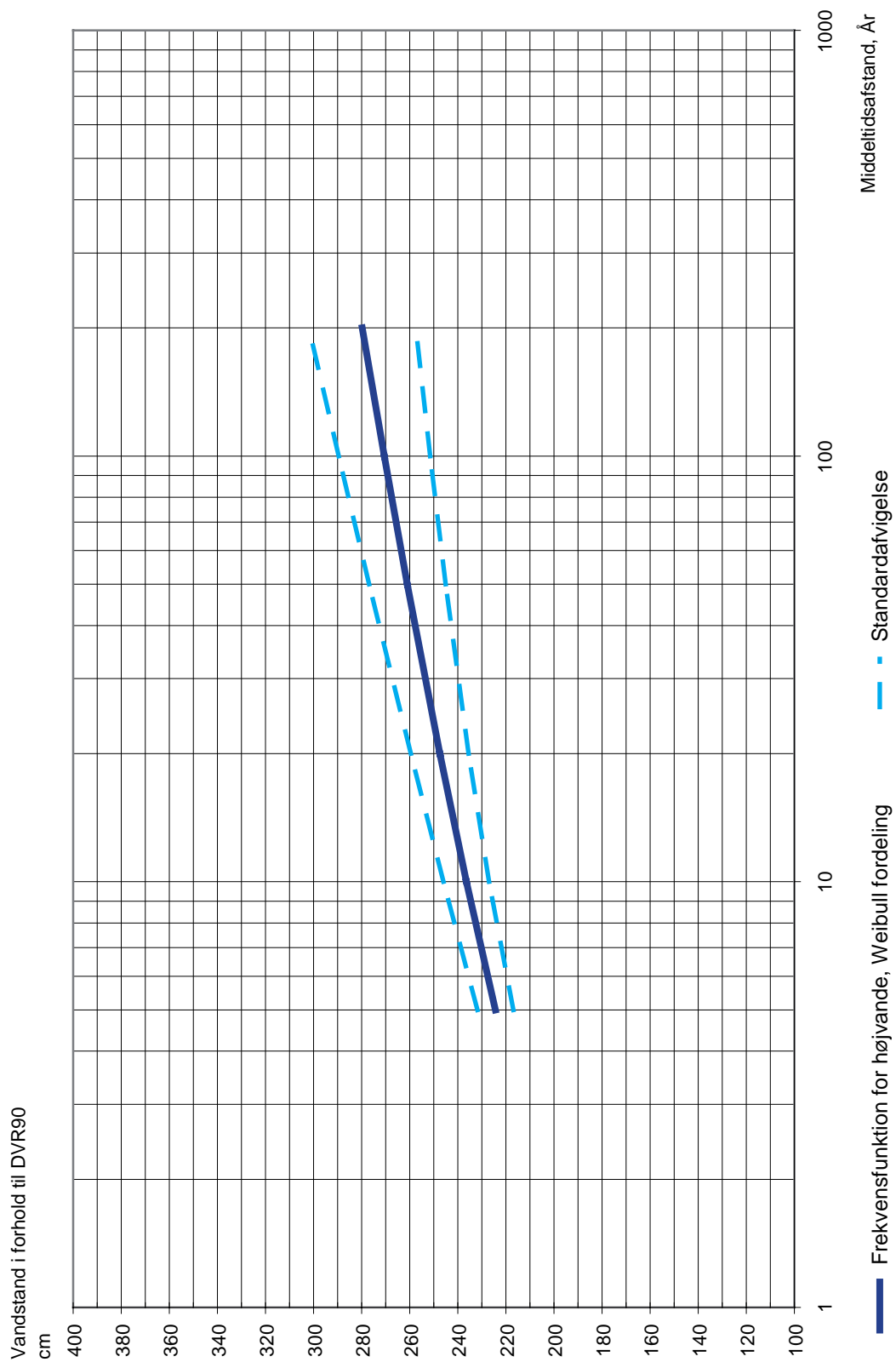
Thorsminde Hav

Weibull fordeling
Afskæringsniveau 185 cm

Dato/rev. : 01.11.2007

Hændelseskvantil med 95% konfidensgrænser







9.4

Thorsminde Hav

Højeste vandstande

01.11.1979 - 16.03.2007

Dato/rev. : 01.11.2007

DATO	DNN (cm)	DVR90 (cm)	TRENDFRI (cm)
29. januar 2000	251	242	241
18. januar 1983	250	241	240
20. december 1991	246	237	237
16. oktober 1987	245	236	236
28. januar 2002	243	234	233
13. januar 1984	234	225	224
19. november 1982	230	221	220
26. januar 1990	226	217	217
4. januar 1984	221	212	211
6. november 1985	217	208	208
20. december 1993	216	207	207
25. oktober 1998	216	207	206
30. oktober 2000	216	207	206
9. februar 2000	210	201	200
27. december 1998	207	198	197
25. februar 1997	206	197	196
3. december 1999	204	195	194
16. oktober 1983	201	192	191
6. november 1996	198	189	188
28. januar 1994	195	186	186
17. oktober 1991	194	185	185



10.1 Ferring

Dataperiode: 13,4 år

Højdesystem: DVR90

Ident 4303

Dato/rev. : 01.11.2007

Statistiske middeltidsvandstande 100 år, 50 år og 20 år

VS_{100} = 302 cm med spredning 28 cm

VS_{50} = 286 cm med spredning 24 cm

VS_{20} = 265 cm med spredning 19 cm

Ved at rangordne de målte ekstremer kan 1 års vandstanden bestemmes til: VS_1 = 193 cm.

Datagrundlag

Digitale data for perioden 05.10.1992 til 16.03.2007 leveret af KDI.

Manglende data: Målerudfald i sammenlagt 1 år.

Statistisk analyse

Som ankomstfordeling er benyttet en Poissonproces med intensitet $\lambda = 2,985$ hændelser per år og som højdefordeling er benyttet en trunckeret Weibull fordeling med afskæringsniveau $\gamma = 159$ cm, parameter $\alpha = 1,12$ og parameter $\beta = 189,229$.

Korrektion af vandstandsdata i forhold til middelvandstands niveau

På grund af land- og havspejlsbevægelser sker der på denne lokalitet en stadig relativ stigning af middelvandspejlsniveauet. I perioden 1891 til 1990 har stigningen været på 7 cm. Dette er forskellen mellem DVR90 og DNN, se afsnit 2.3.

Ekstremvandstandene er "renset" for indflydelsen fra den stigende middelvandstand, idet de med 1990 som basisår er korrigeret henholdsvis bagud og fremad i tid, så det er vandstanden i forhold til det pågældende års middelvandstand, der indgår i beregningerne. Se nærmere i afsnit 2.3.

Bemærkninger

Måleren er placeret i hofde B og påvirket af lokal bølgestuvning. Måleperioden er kort og der er benyttet et lavt afskæringsniveau, der medtager 3 hændelser per år.

Statistikken vurderes som mindre god, jf. figur 1.

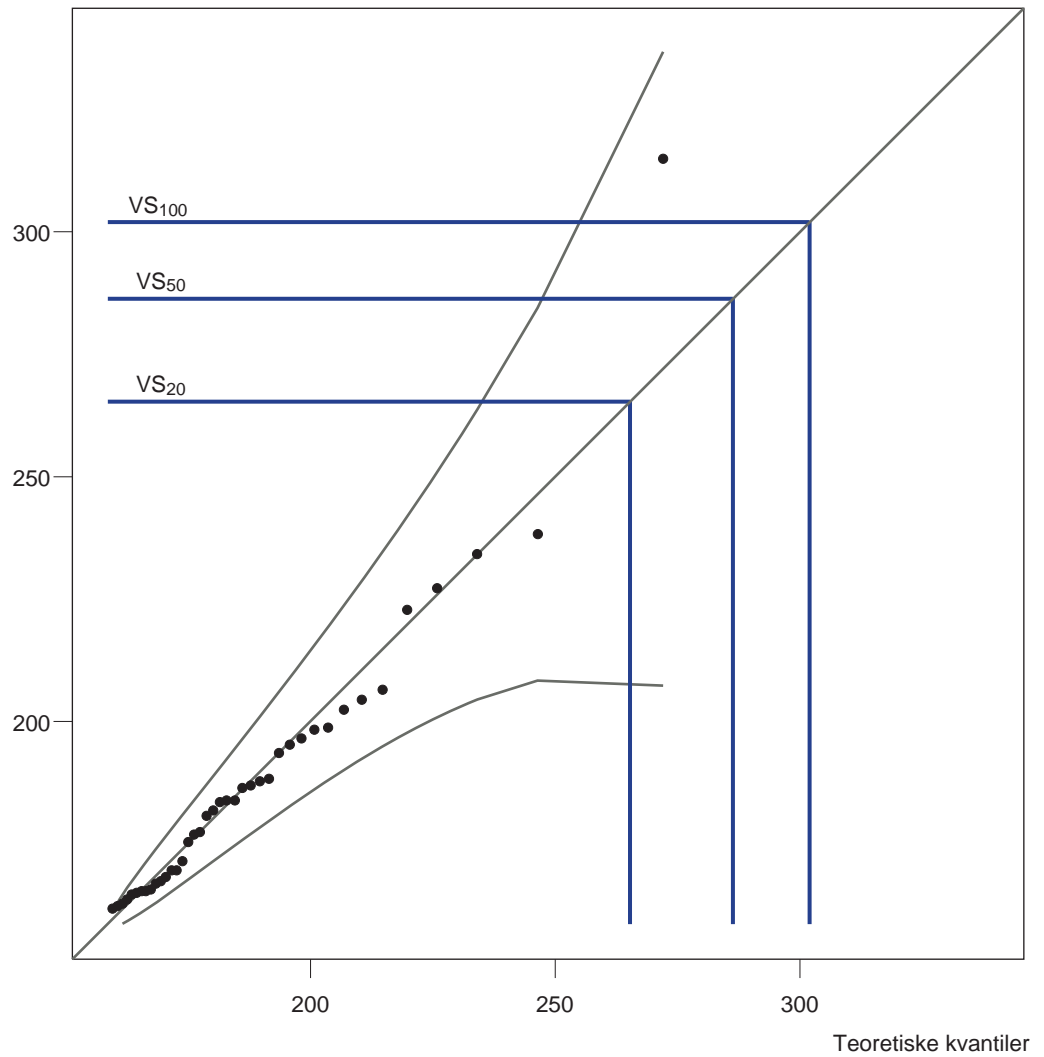


10.2 Ferring

Weibull fordeling
Afskæringsniveau 159 cm

Dato/rev. : 01.11.2007

Hændelseskvantil med 95% konfidensgrænser

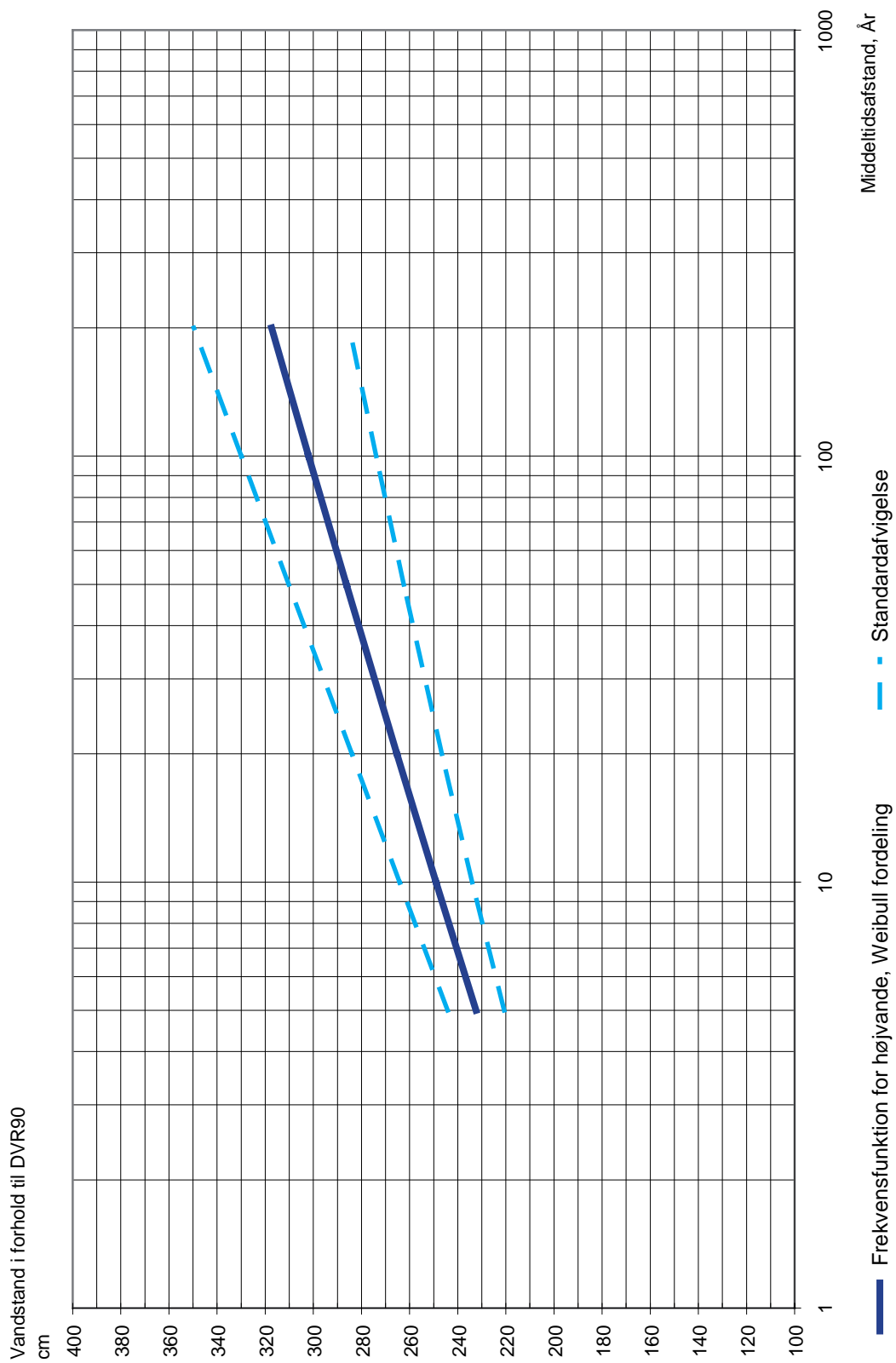




10.3 Ferring

Frekvensfunktion

Dato/rev. : 01.11.2007





10.4 Ferring

Højeste vandstande
05.10.1992 - 16.03.2007

Dato/rev. : 01.11.2007

DATO	DNN (cm)	DVR90 (cm)	TRENDFRI (cm)
8. januar 2005	323	316	315
29. januar 2000	246	239	238
30. oktober 2000	242	235	234
28. januar 2002	235	228	227
12. januar 2007	231	224	223
6. november 1996	214	207	207
25. oktober 1998	212	205	204
27. december 1998	210	203	202
20. december 1993	206	199	199
3. december 1999	206	199	198
25. februar 1997	204	197	197
23. februar 2002	203	196	195
9. februar 2000	201	194	193
13. december 2000	196	189	188
20. januar 2007	196	189	188
5. december 2006	195	188	187
4. januar 1998	194	187	186
14. januar 2007	192	185	184
19. januar 2007	192	185	184
27. februar 1998	191	184	183
1. januar 2007	190	183	182
28. januar 1994	188	181	181
5. februar 1999	185	178	177
2. januar 2005	185	178	177
28. oktober 1998	183	176	175
25. december 1997	179	172	171
21. februar 1997	177	170	170
2. marts 1997	177	170	170



11.1

Thyborøn Havn

Dataperiode: 72,1 år

Højdesystem: DVR90

Ident 4201

Dato/rev. : 01.11.2007

Statistiske middeltidsvandstande 100 år, 50 år og 20 år

VS_{100} = 190 cm med spredning 7 cm

VS_{50} = 184 cm med spredning 6 cm

VS_{20} = 176 cm med spredning 5 cm.

Ved at rangordne de målte ekstremer kan 1 års vandstanden bestemmes til: VS_1 = 128 cm.

Datagrundlag

Brætobservationer, analoge og digitale data for perioden 01.01.1935 til 16.03.2007 leveret af Thyborøn Havn og KDI.

Statistisk analyse

Som ankomstfordeling er benyttet en Poissonproces med intensitet $\lambda = 0,319$ hændelser per år og som højdefordeling er benyttet en trunckeret Weibull fordeling med afskæringsniveau $\gamma = 143$ cm, parameter $\alpha = 1,702$ og parameter $\beta = 165,774$.

Korrektion af vandstandsdata i forhold til middelvandstands niveau

På grund af land- og havspejlsbevægelser sker der på denne lokalitet en stadig relativ stigning af middelvandspejlsniveauet. I perioden 1891 til 1990 har stigningen været på 7 cm. Dette er forskellen mellem DVR90 og DNN, se afsnit 2.3.

Ekstremvandstandene er "renset" for indflydelsen fra den stigende middelvandstand, idet de med 1990 som basisår er korrigeret henholdsvis bagud og fremad i tid, så det er vandstanden i forhold til det pågældende års middelvandstand, der indgår i beregningerne. Se nærmere i afsnit 2.3.

Bemærkninger

Stationen er beliggende inde i Thyborøn Kanal, dvs. på tærsklen mellem Vesterhavet og Limfjorden.



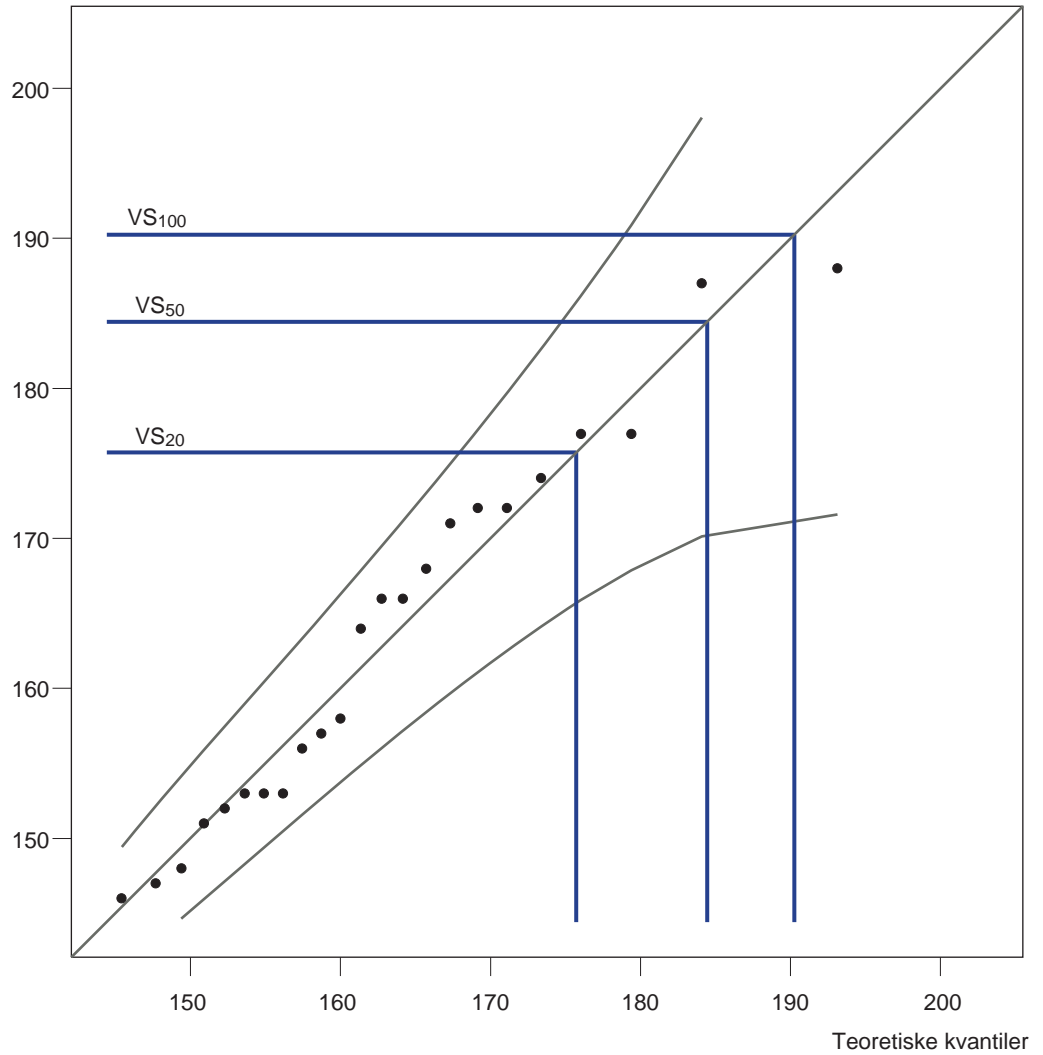
11.2

Thyborøn Havn

Weibull fordeling
Afskæringsniveau 143 cm

Dato/rev. : 01.11.2007

Hændelseskvantil med 95% konfidensgrænser

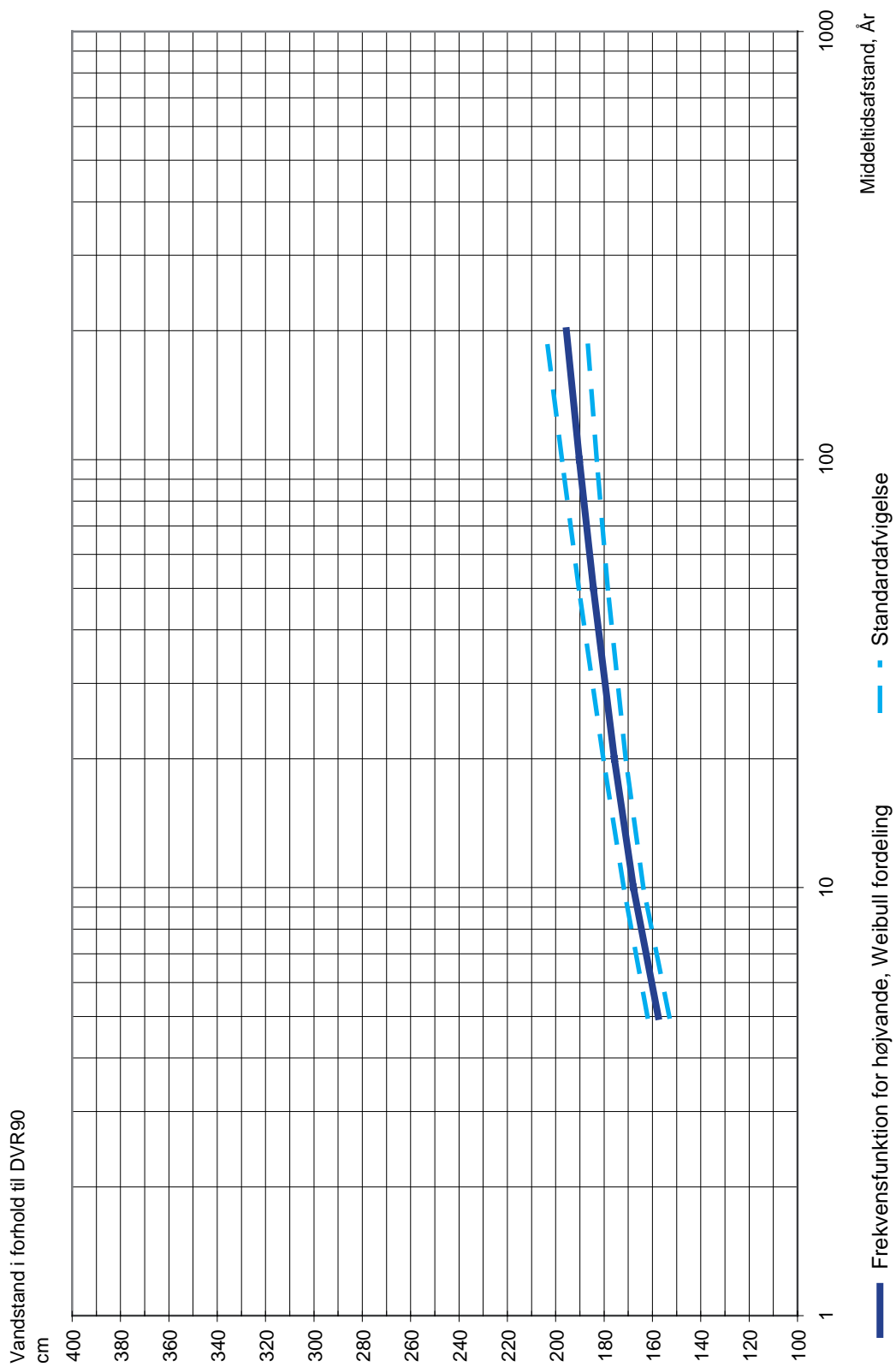




Thyborøn Havn

Frekvensfunktion

Dato/rev. : 01.11.2007





11.4

Thyborøn Havn

Højeste vandstande

01.01.1935 - 16.03.2007

Dato/rev. : 01.11.2007

DATO	DNN (cm)	DVR90 (cm)	TRENDFRI (cm)
9. januar 2005	196	189	188
24. november 1981	193	186	187
27. februar 1990	184	177	177
12. januar 2007	185	178	177
21. januar 1976	180	173	174
3. januar 1984	179	172	172
14. januar 1984	179	172	172
17. januar 1954	175	168	171
20. december 1991	175	168	168
6. november 1985	173	166	166
26. januar 1990	173	166	166
12. januar 1993	171	164	164
2. november 1965	163	156	158
19. november 1982	163	156	157
29. december 1955	161	154	156
18. januar 1983	159	152	153
1. januar 1984	160	153	153
6. november 1996	160	153	153
23. januar 1993	159	152	152
26. oktober 1998	159	152	151
1. marts 1967	153	146	148
28. oktober 1998	155	148	147
12. november 1977	152	145	146
30. januar 1938	146	139	143
25. januar 1993	150	143	143
20. oktober 1935	145	138	142
2. januar 2007	150	143	142
14. februar 1989	147	140	140
14. januar 1993	147	140	140
20. december 1993	147	140	140



12.1

Thyborøn Hav

Dataperiode: 25,5 år

Højdesystem: DVR90

Ident 4203

Dato/rev. : 01.11.2007

Statistiske middeltidsvandstande 100 år, 50 år og 20 år

VS_{100} = 261 cm med spredning 15 cm

VS_{50} = 251 cm med spredning 13 cm

VS_{20} = 237 cm med spredning 10 cm.

Ved at rangordne de målte ekstremer kan 1 års vandstanden bestemmes til: VS_1 = 181 cm.

Datagrundlag

Digitale data for perioden 30.12.1975 til 16.03.2007 leveret af KDI.

Manglende data: Målerudfald i sammenlagt 5,7 år.

Statistisk analyse

Som ankomstfordeling er benyttet en Poissonproces med intensitet $\lambda = 1,608$ hændelser per år og som højdefordeling er benyttet en trunckeret Weibull fordeling med afskæringsniveau $\gamma = 166$ cm, parameter $\alpha = 1,305$ og parameter $\beta = 193,315$.

Korrektion af vandstandsdata i forhold til middelvandstandsniveau

På grund af land- og havspejlsbevægelser sker der på denne lokalitet en stadig relativ stigning af middelvandspejlsniveauet. I perioden 1891 til 1990 har stigningen været på 7 cm. Dette er forskellen mellem DVR90 og DNN, se afsnit 2.3.

Ekstremvandstandene er "renset" for indflydelsen fra den stigende middelvandstand, idet de med 1990 som basisår er korrigeret henholdsvis bagud og fremad i tid, så det er vandstanden i forhold til det pågældende års middelvandstand, der indgår i beregningerne. Se nærmere i afsnit 2.3.

Bemærkninger

Måleren er placeret i hofde 58 og påvirket af lokal bølgestuvning.



12.2

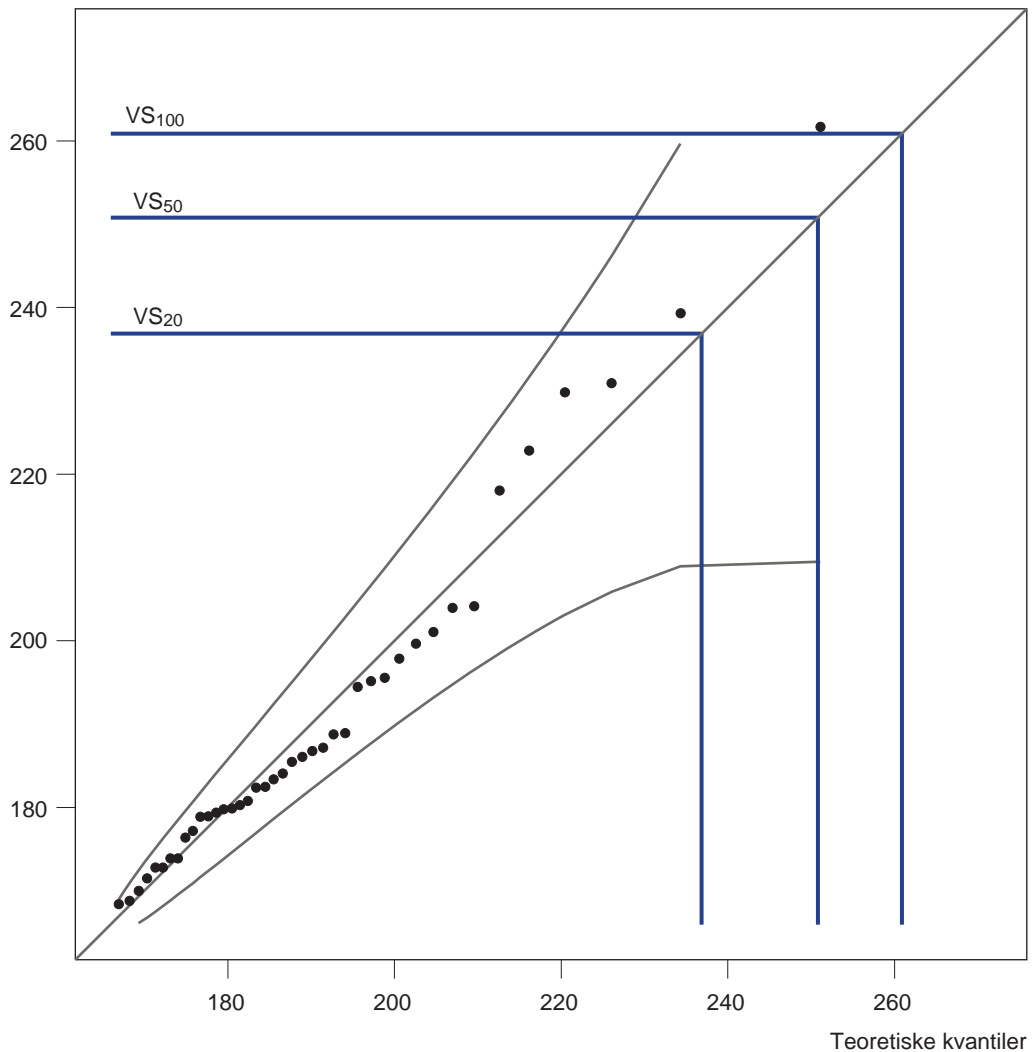
Thyborøn Hav

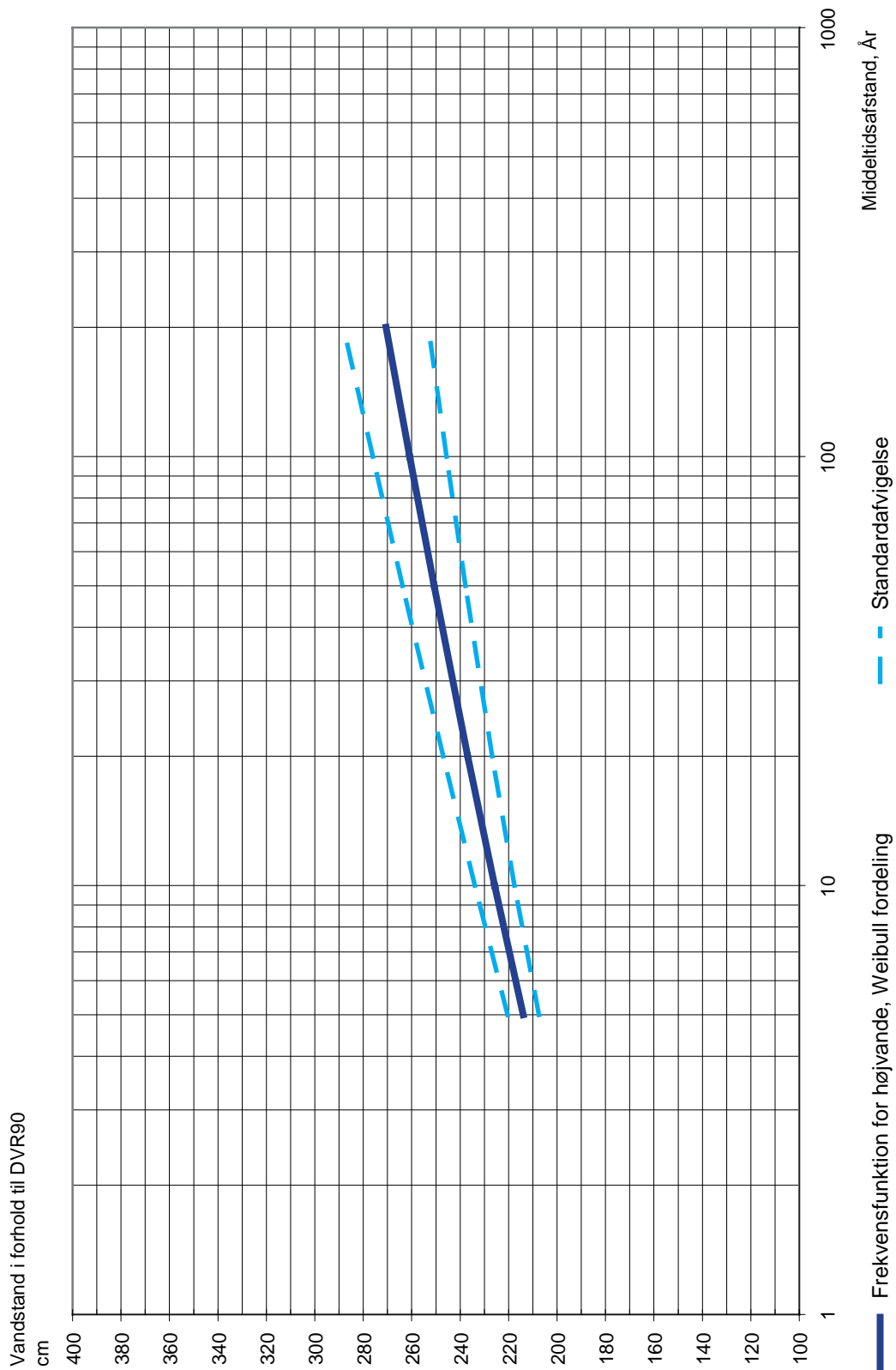
Weibull fordeling

Afskæringsniveau 166 cm

Dato/rev. : 01.11.2007

Hændelseskvantil med 95% konfidensgrænser







12.4

Thyborøn Hav

Højeste vandstande

30.12.1975 - 16.03.2007

Dato/rev. : 01.11.2007

DATO	DNN (cm)	DVR90 (cm)	TRENDFRI (cm)
8. januar 2005	270	263	262
29. januar 2000	247	240	239
20. december 1991	238	231	231
12. januar 2007	238	231	230
12. januar 1993	230	223	223
18. januar 1983	225	218	218
28. januar 2002	212	205	204
9. januar 1991	211	204	204
19. november 1982	208	201	201
6. november 1985	206	199	200
22. januar 1993	205	198	198
6. november 1996	203	196	196
24. december 1988	202	195	195
26. oktober 1998	202	195	194
3. januar 1984	195	188	189
20. december 1993	196	189	189
23. februar 2002	195	188	187
12. november 1977	193	186	187
16. december 1982	193	186	186
30. oktober 2000	193	186	185
4. januar 1976	190	183	184
27. december 1998	191	184	183
27. februar 1998	190	183	182
4. december 1999	190	183	182
14. januar 1993	188	181	181
9. februar 2000	188	181	180
1. januar 2007	188	181	180
28. januar 1994	187	180	180
16. oktober 1987	186	179	179
13. januar 1984	185	178	179
2. januar 2005	187	180	179
15. januar 1989	184	177	177
5. februar 1999	184	177	176
21. januar 2007	182	175	174
18. januar 1993	181	174	174
5. december 2006	181	174	173
14. januar 2007	181	174	173
4. januar 1998	179	172	171
20. september 1990	177	170	170
25. januar 1993	176	169	169



13.1

Hanstholm

Dataperiode: 37,2 år

Højdesystem: DVR90

Ident 3100 og 3111

Dato/rev. : 01.11.2007

Statistiske middeltidsvandstande 100 år, 50 år og 20 år

VS_{100} = 167 cm med spredning 9 cm

VS_{50} = 161 cm med spredning 7 cm

VS_{20} = 152 cm med spredning 6 cm.

Ved at rangordne de målte ekstremer kan 1 års vandstanden bestemmes til: VS_1 = 111 cm.

Datagrundlag

Analoge og digitale data for perioden 22.09.1969 til 03.12.2006 leveret af Hanstholm Havn, DMI og KDI.

Statistisk analyse

Som ankomstfordeling er benyttet en Poissonproces med intensitet $\lambda = 0,618$ hændelser per år og som højdefordeling er benyttet en trunckeret Weibull fordeling med afskæringsniveau $\gamma = 117$ cm, parameter $\alpha = 1,449$ og parameter $\beta = 135,761$.

Korrektion af vandstandsdata i forhold til middelvandstands niveau

På grund af land- og havspejlsbevægelser sker der på denne lokalitet en stadig relativ stigning af middelvandspejlsniveauet. I perioden 1891 til 1990 har stigningen været på 4 cm. Dette er forskellen mellem DVR90 og DNN, se afsnit 2.3.

Ekstremvandstandene er "renset" for indflydelsen fra den stigende middelvandstand, idet de med 1990 som basisår er korrigeret henholdsvis bagud og fremad i tid, så det er vandstanden i forhold til det pågældende års middelvandstand, der indgår i beregningerne. Se nærmere i afsnit 2.3.

Bemærkninger



13.2

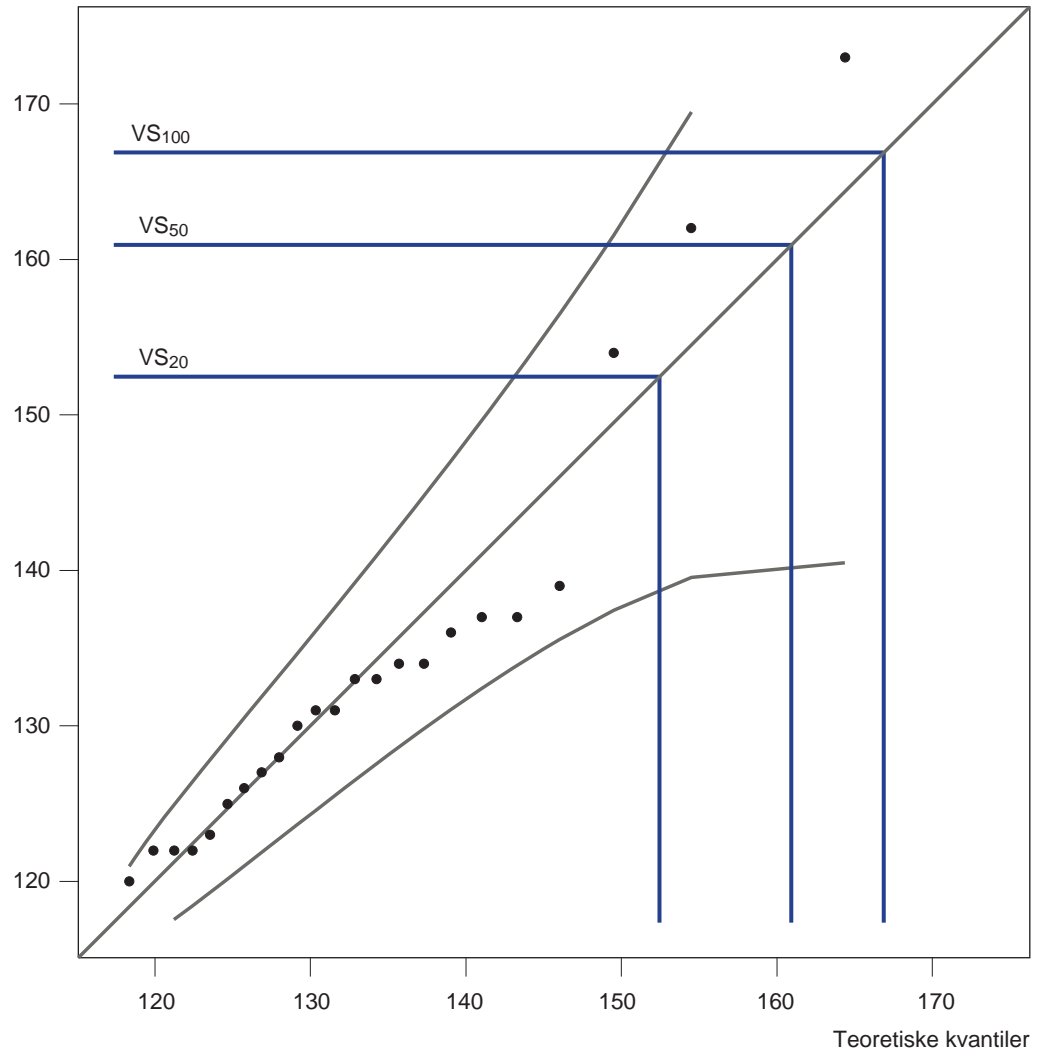
Hanstholm

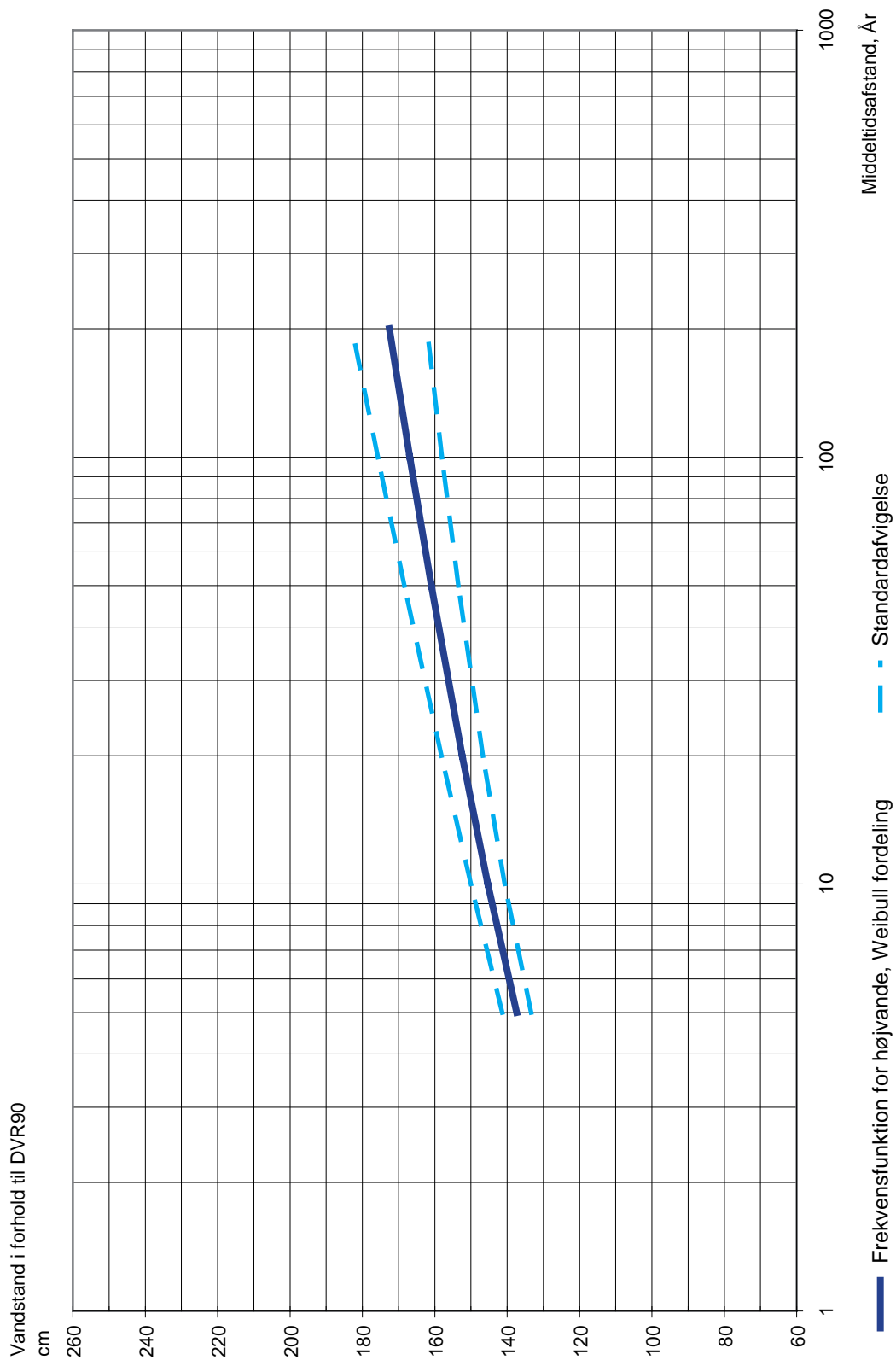
Weibull fordeling

Afskæringsniveau 117 cm

Dato/rev. : 01.11.2007

Hændelseskvantil med 95% konfidensgrænser







13.4

Hanstholm

Højeste vandstande
22.09.1969 - 03.12.2006

Dato/rev. : 01.11.2007

DATO	DNN (cm)	DVR90 (cm)	TRENDFRI (cm)
25. november 1981	177	173	173
6. november 1985	166	162	162
27. februar 1990	158	154	154
8. januar 2005	144	140	139
21. januar 1976	140	136	137
13. november 1973	140	136	137
18. januar 1983	140	136	136
30. oktober 2000	138	134	134
16. december 1982	138	134	134
26. oktober 1998	137	133	133
11. januar 1993	137	133	133
30. januar 2000	135	131	131
16. oktober 1987	135	131	131
14. februar 1989	134	130	130
6. november 1996	132	128	128
4. december 1999	131	127	127
1. januar 1984	130	126	126
20. december 1993	129	125	125
19. november 1982	127	123	123
14. januar 1993	126	122	122
26. januar 1990	126	122	122
18. januar 1990	126	122	122
1. januar 1981	124	120	120



14.1

Hirtshals

Dataperiode: 41,2 år

Højdesystem: DVR90

Ident 1400 og 1411

Dato/rev. : 01.11.2007

Statistiske middeltidsvandstande 100 år, 50 år og 20 år

VS_{100} = 150 cm med spredning 9 cm

VS_{50} = 144 cm med spredning 7 cm

VS_{20} = 135 cm med spredning 5 cm

Ved at rangordne de målte ekstremer kan 1 års vandstanden bestemmes til: VS_1 = 97 cm

Datagrundlag

Daglige registreringer og digitale data for perioden 01.01.1966 til 16.03.2007 leveret af KDI, DMI og SHAF.

Manglende data: Samlet 10 dages udfald i perioden 02 til 07.

Statistisk analyse

Som ankomstfordeling er benyttet en Poissonproces med intensitet $\lambda = 0,805$ hændelser per år og som højdefordeling er benyttet en trunkeret Weibull fordeling med afskæringsniveau $\gamma = 100$ cm, parameter $\alpha = 1,341$ og parameter $\beta = 116,517$.

Korrektion af vandstandsdata i forhold til middelvandstandsniveau

På grund af land- og havspejlsbevægelser sker der på denne lokalitet en stadig relativ stigning af middelvandspejlsniveauet. I perioden 1891 til 1990 har stigningen været på 1 cm. Dette er forskellen mellem DVR90 og DNN, se afsnit 2.3.

Ekstremvandstandene er "renset" for indflydelsen fra den stigende middelvandstand, idet de med 1990 som basisår er korrigeret henholdsvis bagud og fremad i tid, så det er vandstanden i forhold til det pågældende års middelvandstand, der indgår i beregningerne. Se nærmere i afsnit 2.3.

Bemærkninger

De tre højeste vandstande er næsten identiske.



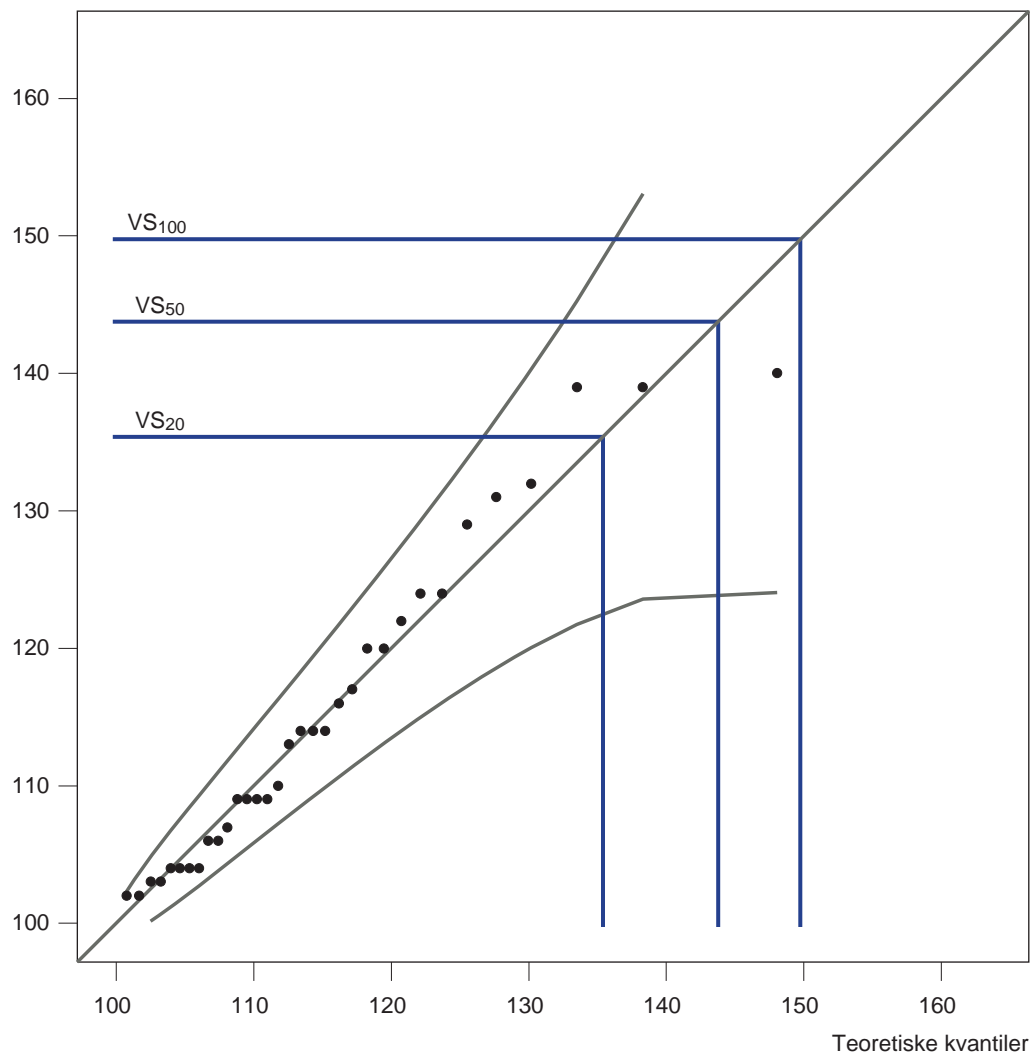
14.2

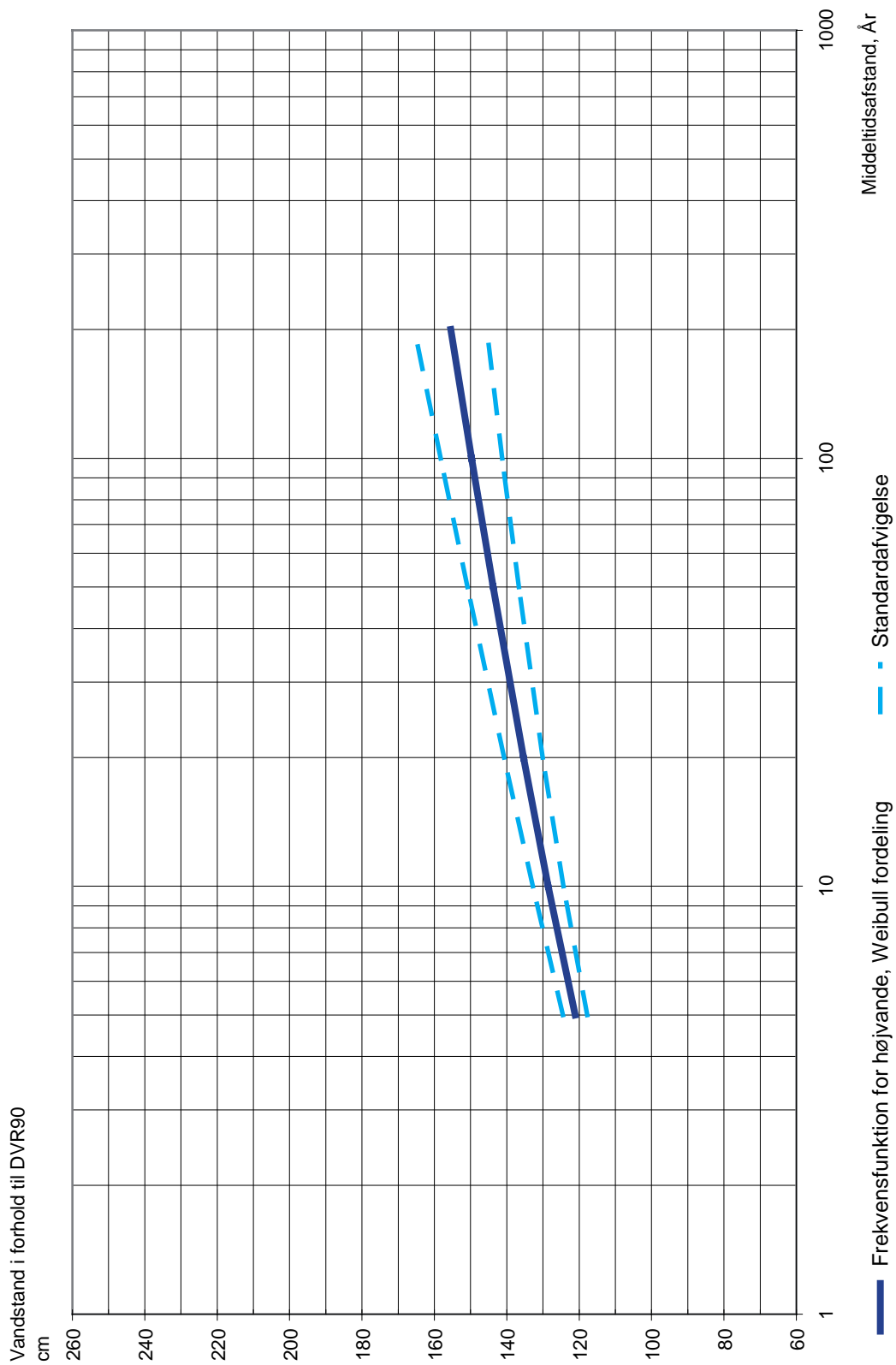
Hirtshals

Weibull fordeling
Afskæringsniveau 100 cm

Dato/rev. : 01.11.2007

Hændelseskvantil med 95% konfidensgrænser







14.4

Hirtshals

Højeste vandstande

01.01.1966 - 16.03.2007

Dato/rev. : 01.11.2007

DATO	DNN (cm)	DVR90 (cm)	TRENDFRI (cm)
27. februar 1990	141	140	140
25. november 1981	140	139	139
6. november 1985	140	139	139
9. januar 2005	133	132	132
30. oktober 2000	132	131	131
16. oktober 1987	130	129	129
24. februar 1967	125	124	124
12. januar 2007	125	124	124
4. december 1999	123	122	122
20. december 1991	121	120	120
11. januar 1993	121	120	120
14. februar 1989	118	117	117
19. januar 2007	117	116	116
19. oktober 1970	115	114	114
19. november 1982	115	114	114
16. december 1982	115	114	114
13. november 1973	114	113	113
20. december 1993	111	110	110
6. december 1967	110	109	109
10. marts 1979	110	109	109
21. november 1981	110	109	109
18. januar 1983	110	109	109
2. januar 2007	108	107	107
14. januar 1993	107	106	106
31. december 2006	107	106	106
1. marts 1967	105	104	104
11. november 1982	105	104	104
2. januar 1984	105	104	104
14. januar 1984	105	104	104
21. januar 1976	104	103	103
6. november 1996	104	103	103
20. februar 1990	103	102	102
26. oktober 1998	103	102	102
27. februar 2002	101	100	100
5. december 2006	101	100	100
12. december 2006	101	100	100
12. marts 1979	100	99	99
28. oktober 1998	99	98	98
29. januar 2000	99	98	98
11. januar 1986	98	97	97



15.1 Skagen

Dataperiode: 60,7 år

Højdesystem: DVR90

Ident 1100 og 1111

Dato/rev. : 01.11.2007

Statistiske middeltidsvandstande 100 år, 50 år og 20 år

VS_{100} = 142 cm med spredning 8 cm

VS_{50} = 135 cm med spredning 6 cm

VS_{20} = 126 cm med spredning 5 cm

Ved at rangordne de målte ekstremer kan 1 års vandstanden bestemmes til: VS_1 = 89 cm

Datagrundlag

Daglige registreringer og digitale data for perioden 11.08.1943 til 28.03.2007 leveret af KDI og SHAF.

Manglende data: 01.01.1989 til 04.12.1991

Statistisk analyse

Som ankomstfordeling er benyttet en Poissonproces med intensitet $\lambda = 0,82$ hændelser per år og som højdefordeling er benyttet en trunkeret Weibull fordeling med afskæringsniveau $\gamma = 91$ cm, parameter $\alpha = 1,182$ og parameter $\beta = 105,637$.

Korrektion af vandstandsdata i forhold til middelvandstands niveau

På grund af land- og havspejlsbevægelser sker der på denne lokalitet en stadig relativ fald af middelvandspejlsniveauet. I perioden 1891 til 1990 har faldet været på 1 cm. Dette er forskellen mellem DVR90 og DNN, se afsnit 2.3.

Ekstremvandstandene er "renset" for indflydelsen fra den faldende middelvandstand, idet de med 1990 som basisår er korrigeret henholdsvis bagud og fremad i tid, så det er vandstanden i forhold til det pågældende års middelvandstand, der indgår i beregningerne. Se nærmere i afsnit 2.3.

Bemærkninger

For at dække tidsserien bedst muligt er der benyttet digitale data fra Farvandsvæsnets og KDI's målere i flere perioder. De ligger begge i Skagen Havn, men viser i visse tilfælde store afvigelser (20 cm). I tilfælde af overlap er KDI's måler benyttet.

En af de højeste vandstande, der er målet i Hirtshals og Frederikshavn, forekommer den 27.02.90 og er på henholdsvis 140 og 144 cm DVR90. Da der er hul i tidsserien i Skagen i denne periode er indsat en skønnet vandstand den 27.02.90 på 145 cm DVR90.

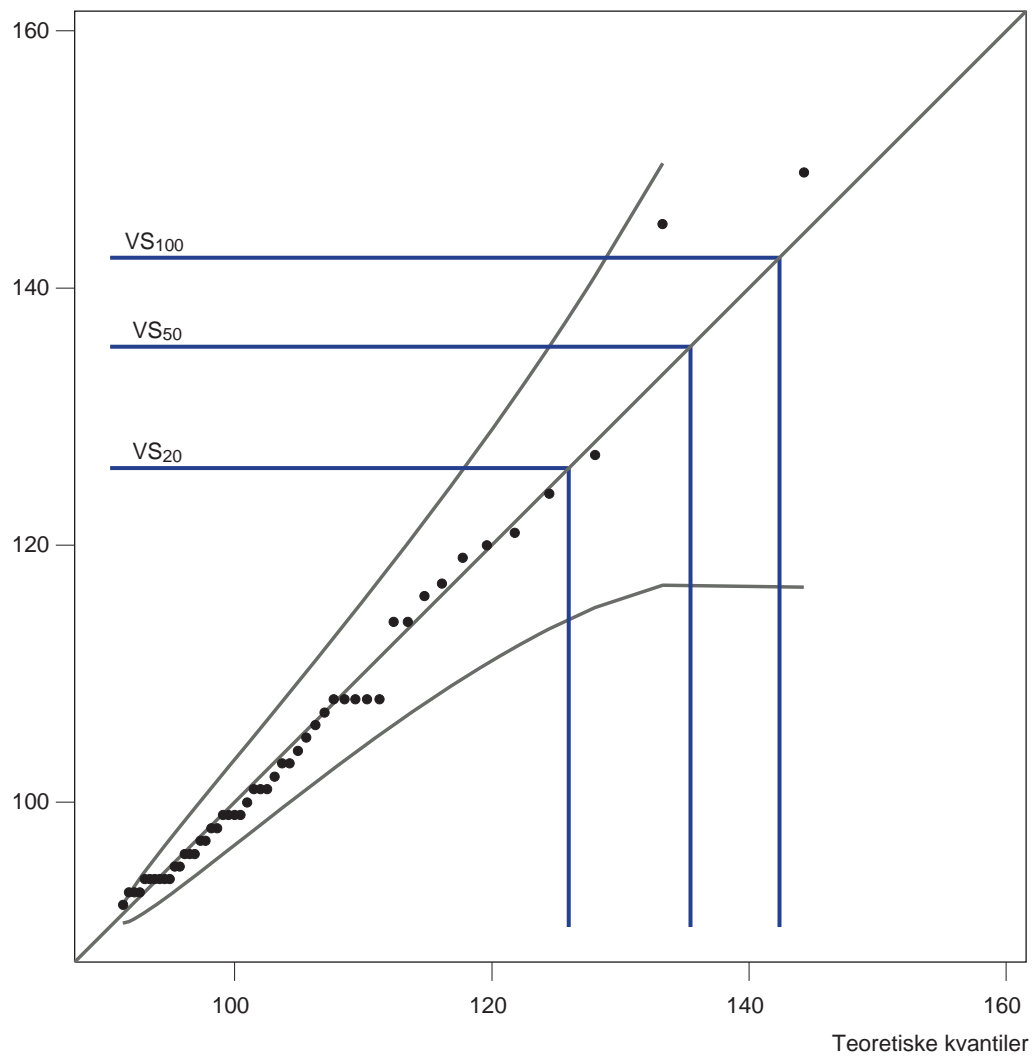


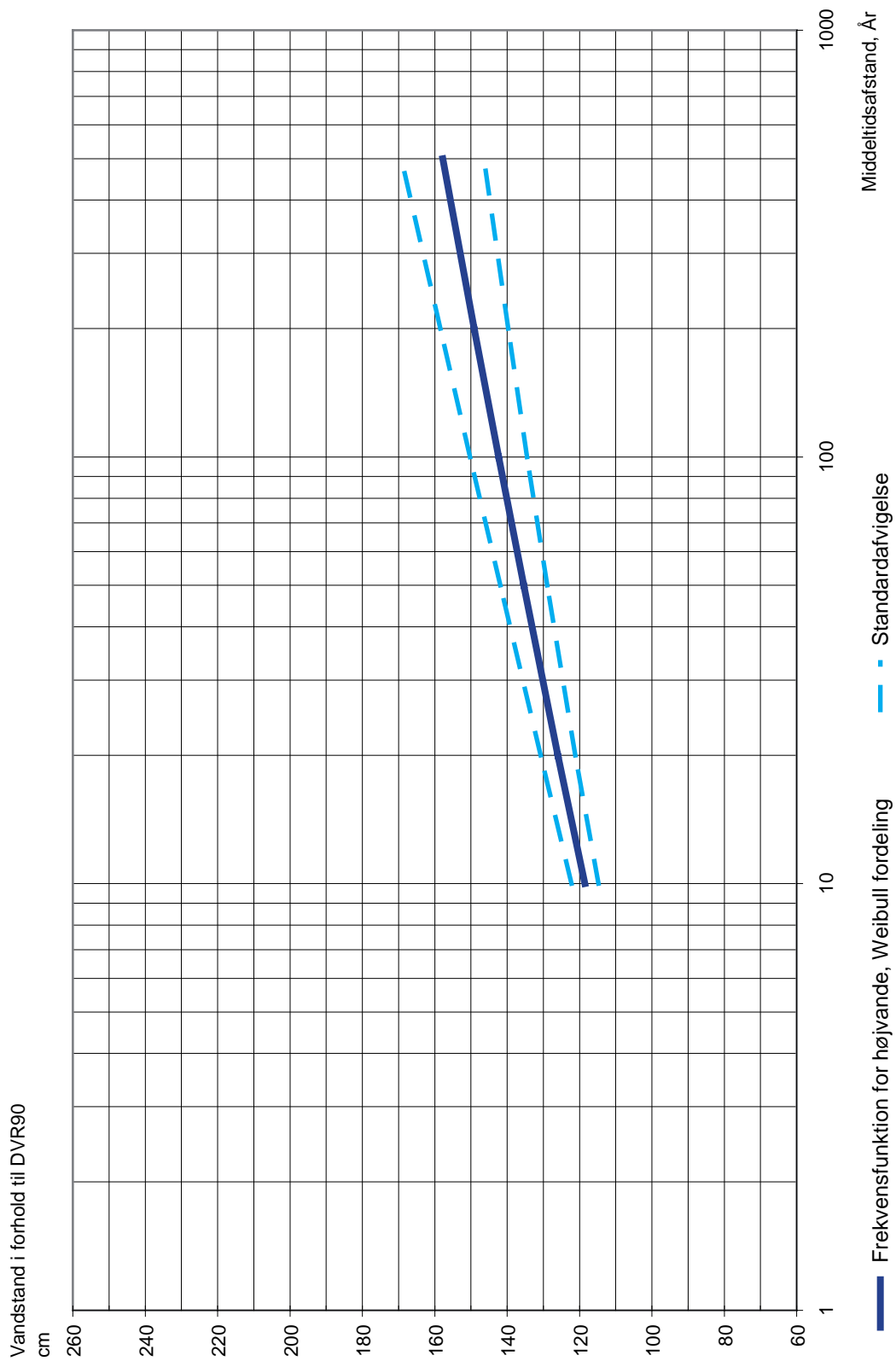
15.2 Skagen

Weibull fordeling
Afskæringsniveau 91 cm

Dato/rev. : 01.11.2007

Hændelseskvantil med 95% konfidensgrænser







15.4 Skagen

Højeste vandstande
11.08.1943 - 28.03.2007

Dato/rev. : 01.11.2007

DATO	DNN (cm)	DVR90 (cm)	TRENDFRI (cm)
7. november 1985	148	149	149
27. februar 1990	144	145	145
20. december 1991	126	127	127
25. november 1981	123	124	124
12. januar 2007	120	121	121
4. december 1999	119	120	120
9. januar 2005	118	119	119
30. oktober 2000	116	117	117
16. oktober 1987	115	116	116
13. november 1973	113	114	114
16. december 1982	113	114	114
22. december 1954	107	108	108
13. januar 1955	107	108	108
21. januar 1956	107	108	108
1. marts 1967	107	108	108
30. januar 2000	107	108	108
20. december 1993	106	107	107
16. september 1997	105	106	106
27. februar 2002	104	105	105
31. december 2006	103	104	104
14. september 1997	102	103	103
2. januar 2007	102	103	103
19. januar 2007	101	102	102
29. december 1986	100	101	101
24. september 1988	100	101	101
26. november 2006	100	101	101
29. januar 2002	99	100	100
21. november 1981	98	99	99
19. november 1982	98	99	99
18. september 1997	98	99	99
14. januar 2007	98	99	99
24. februar 1967	97	98	98
20. oktober 1970	97	98	98
28. september 1995	96	97	97
1. november 2006	96	97	97
9. november 1986	95	96	96
13. november 1987	95	96	96
30. oktober 1996	95	96	96
23. oktober 1995	94	95	95
4. september 2006	94	95	95



16.1

Frederikshavn

Dataperiode: 111,9 år

Højdesystem: DVR90

Ident 901

Dato/rev. : 01.11.2007

Statistiske middeltidsvandstande 100 år, 50 år og 20 år

VS_{100} = 151 cm med spredning 6 cm

VS_{50} = 145 cm med spredning 5 cm

VS_{20} = 137 cm med spredning 4 cm

Ved at rangordne de målte ekstremer kan 1 års vandstanden bestemmes til: VS_1 = 96 cm

Datagrundlag

Daglige registreringer og digitale data for perioden 01.01.1894 til 03.12.2006 leveret af KDI og SHAF.

Statistisk analyse

Som ankomstfordeling er benyttet en Poissonproces med intensitet $\lambda = 0,366$ hændelser per år og som højdefordeling er benyttet en trunkeret Weibull fordeling med afskæringsniveau $\gamma = 110$ cm, parameter $\alpha = 1,338$ og parameter $\beta = 125,837$.

Korrektion af vandstandsdata i forhold til middelvandstandsniveau

På grund af land- og havspejlsbevægelser sker der på denne lokalitet en stadig relativ fald af middelvandspejlsniveauet. I perioden 1891 til 1990 har faldet været på 2 cm. Dette er forskellen mellem DVR90 og DNN, se af-snit 2.3.

Ekstremvandstandene er "renset" for indflydelsen fra den faldende middelvandstand, idet de med 1990 som basisår er korrigeret henholdsvis bagud og fremad i tid, så det er vandstanden i forhold til det pågældende års middelvandstand, der indgår i beregningerne. Se nærmere i afsnit 2.3.

Bemærkninger



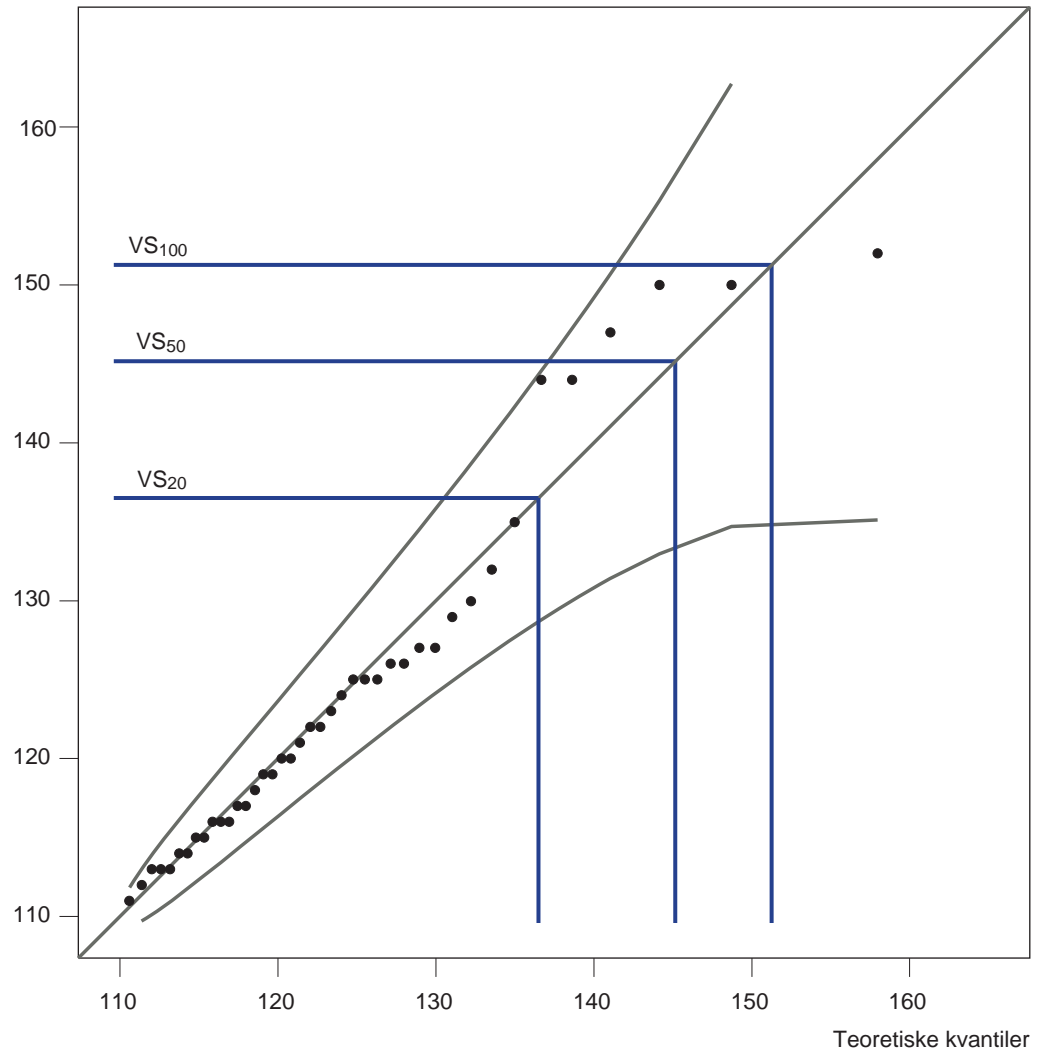
16.2

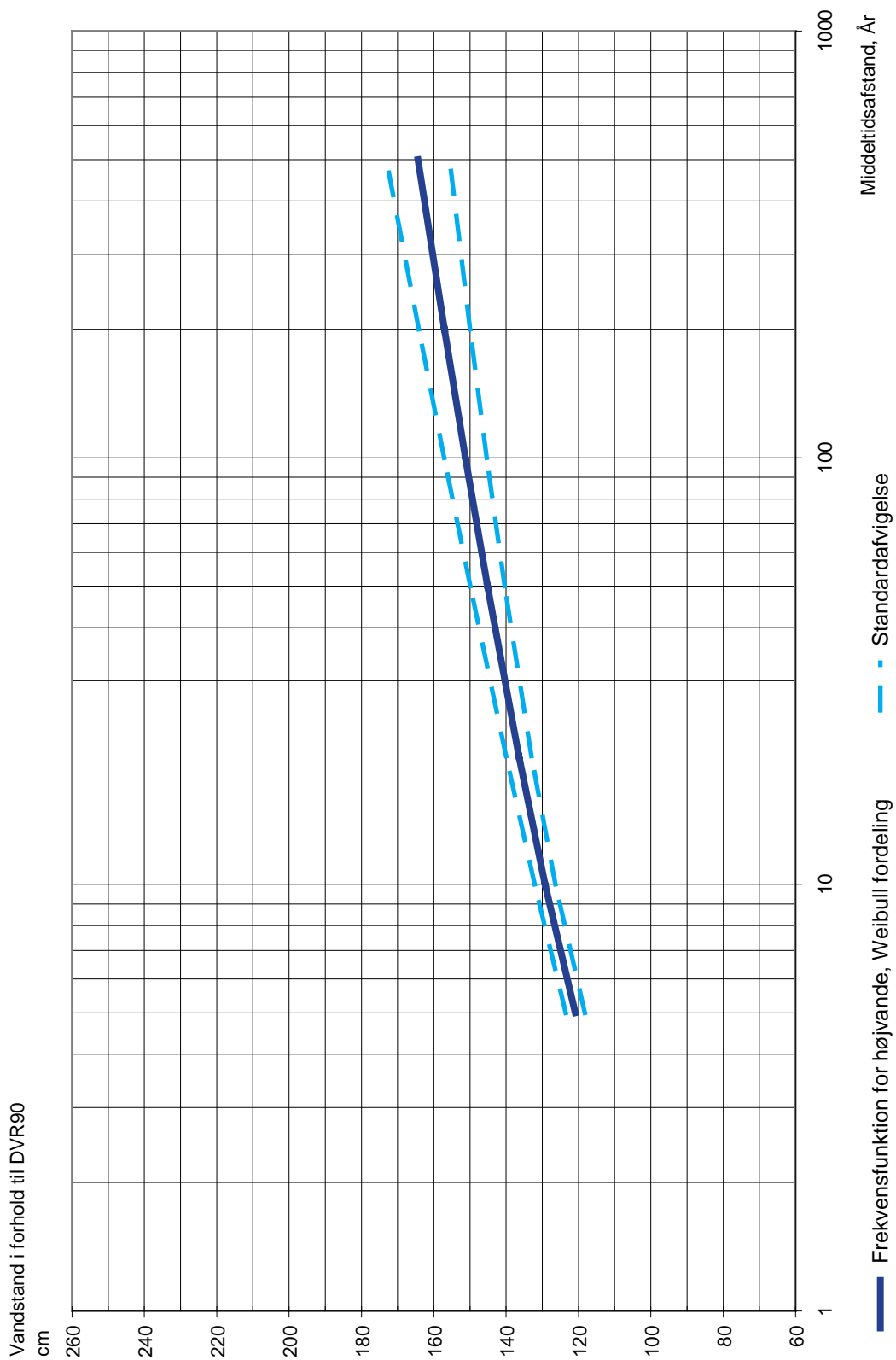
Frederikshavn

Weibull fordeling
Afskæringsniveau 110 cm

Dato/rev. : 01.11.2007

Hændelseskvantil med 95% konfidensgrænser







16.4

Frederikshavn

Højeste vandstande

01.01.1894 - 03.12.2006

Dato/rev. : 01.11.2007

DATO	DNN (cm)	DVR90 (cm)	TRENDFRI (cm)
23. december 1894	152	154	152
10. oktober 1926	149	151	150
25. november 1981	148	150	150
7. november 1985	145	147	147
27. februar 1990	142	144	144
4. december 1914	144	146	144
22. december 1954	134	136	135
6. december 1895	132	134	132
6. november 1911	130	132	130
9. januar 2005	127	129	129
13. januar 1955	126	128	127
20. december 1991	125	127	127
3. januar 1925	125	127	126
14. februar 1989	124	126	126
28. oktober 1936	124	126	125
24. februar 1967	123	125	125
4. december 1999	123	125	125
16. november 1920	123	125	124
14. januar 1984	121	123	123
13. november 1973	120	122	122
16. december 1982	120	122	122
1. marts 1967	119	121	121
21. november 1981	118	120	120
21. januar 1956	119	121	120
10. oktober 1923	118	120	119
1. januar 1984	117	119	119
9. januar 1920	117	119	118
9. oktober 1930	116	118	117
31. oktober 1965	116	118	117
18. marts 1913	116	118	116
3. oktober 1927	115	117	116
20. oktober 1970	114	116	116
3. februar 1935	114	116	115
16. oktober 1987	113	115	115
16. januar 1896	114	116	114
29. januar 2000	112	114	114
30. januar 1938	112	114	113
16. januar 1954	112	114	113
10. september 1924	112	114	113
20. december 1993	110	112	112



17.1 Bork

Dataperiode: 34,2 år

Højdesystem: DVR90

Ident 5213

Dato/rev. : 01.11.2007

Statistiske middeltidsvandstande 100 år, 50 år og 20 år

VS_{100} = 131 cm med spredning 10 cm

VS_{50} = 125 cm med spredning 8 cm

VS_{20} = 115 cm med spredning 6 cm

Ved at rangordne de målte ekstremer kan 1 års vandstanden bestemmes til: $VS_1 = 77$ cm

Datagrundlag

Analoge og digitale data for perioden 01.04.1934 til 15.03.2007 leveret af KDI.

Manglende data: 01.01.1953 til 01.01.1973.

I statistikken anvendes data fra 1973 og frem, jf. bemærkninger.

Statistisk analyse

Som ankomstfordeling er benyttet en Poissonproces med intensitet $\lambda = 0,614$ hændelser per år og som højdefordeling er benyttet en trunkeret Weibull fordeling med afskæringsniveau $\gamma = 83$ cm, parameter $\alpha = 1,261$ og parameter $\beta = 98,658$.

Korrektion af vandstandsdata i forhold til middelvandstandsniveau

På grund af land- og havspejlsbevægelser sker der på denne lokalitet en stadig relativ stigning af middelvandspejlsniveauet. I perioden 1891 til 1990 har stigningen været på 11 cm. Dette er forskellen mellem DVR90 og DNN, se afsnit 2.3.

Ekstremvandstandene er "renset" for indflydelsen fra den stigende middelvandstand, idet de med 1990 som basisår er korrigeret henholdsvis bagud og fremad i tid, så det er vandstanden i forhold til det pågældende års middelvandstand, der indgår i beregningerne. Se nærmere i afsnit 2.3.

Bemærkninger

Vandstandene i Ringkøbing Fjord er stærkt påvirket af slusedriften. Slusen definerer det normale vandstandsniveau og fungerer også som højvandsbarriere.

I statistikken indgår kun data fra 1973 og frem, og slusepraksis definerer ekstremvandstande således, at vandstanden i fjorden skal være normaliseret mellem to registrerede ekstremer.

Ekstreme vandstande forårsages af vindstuvning og/eller afløb fra åer mv., hvor slusen er lukket i perioder med vedvarende blæst og høj vandstand i havet.

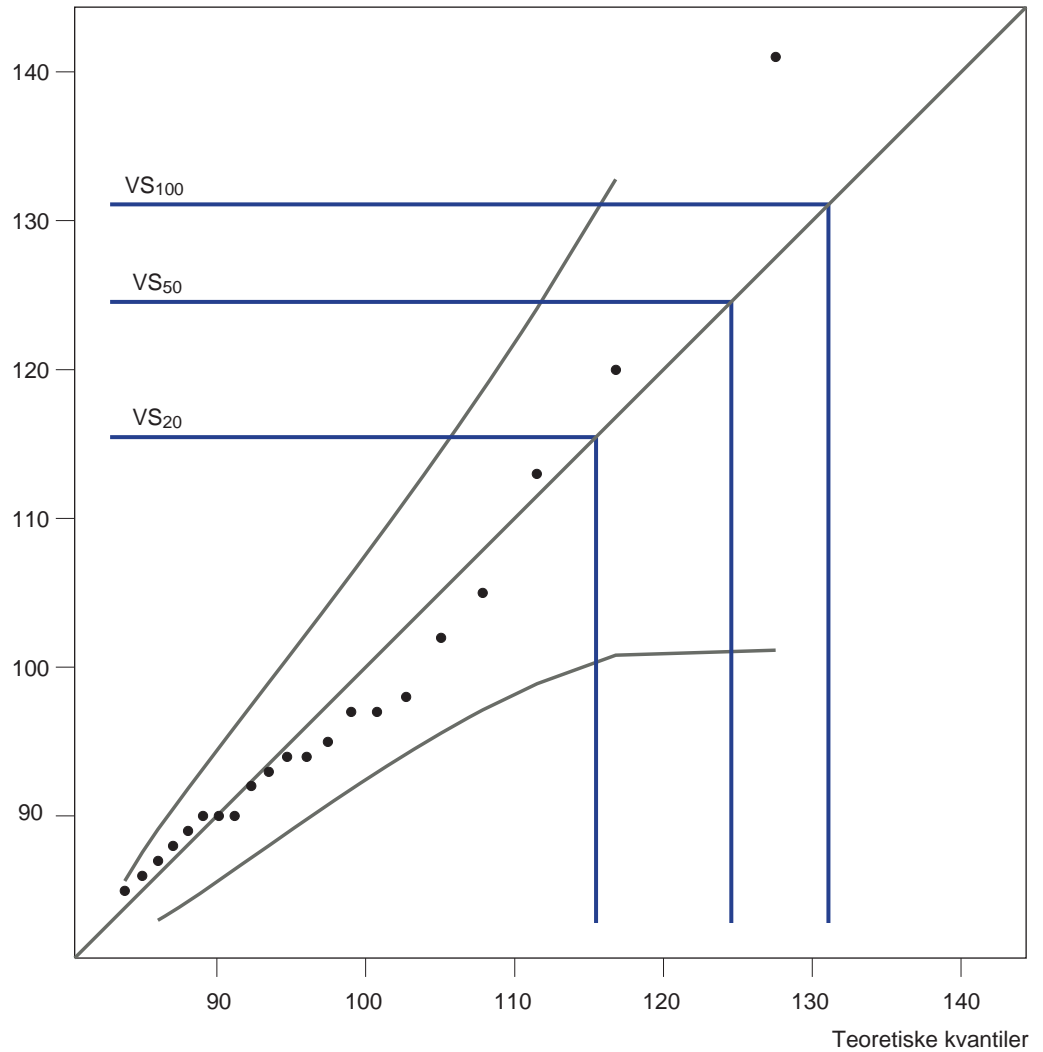


17.2 Bork

Weibull fordeling
Afskæringsniveau 83 cm

Dato/rev. : 01.11.2007

Hændelseskvantil med 95% konfidensgrænser

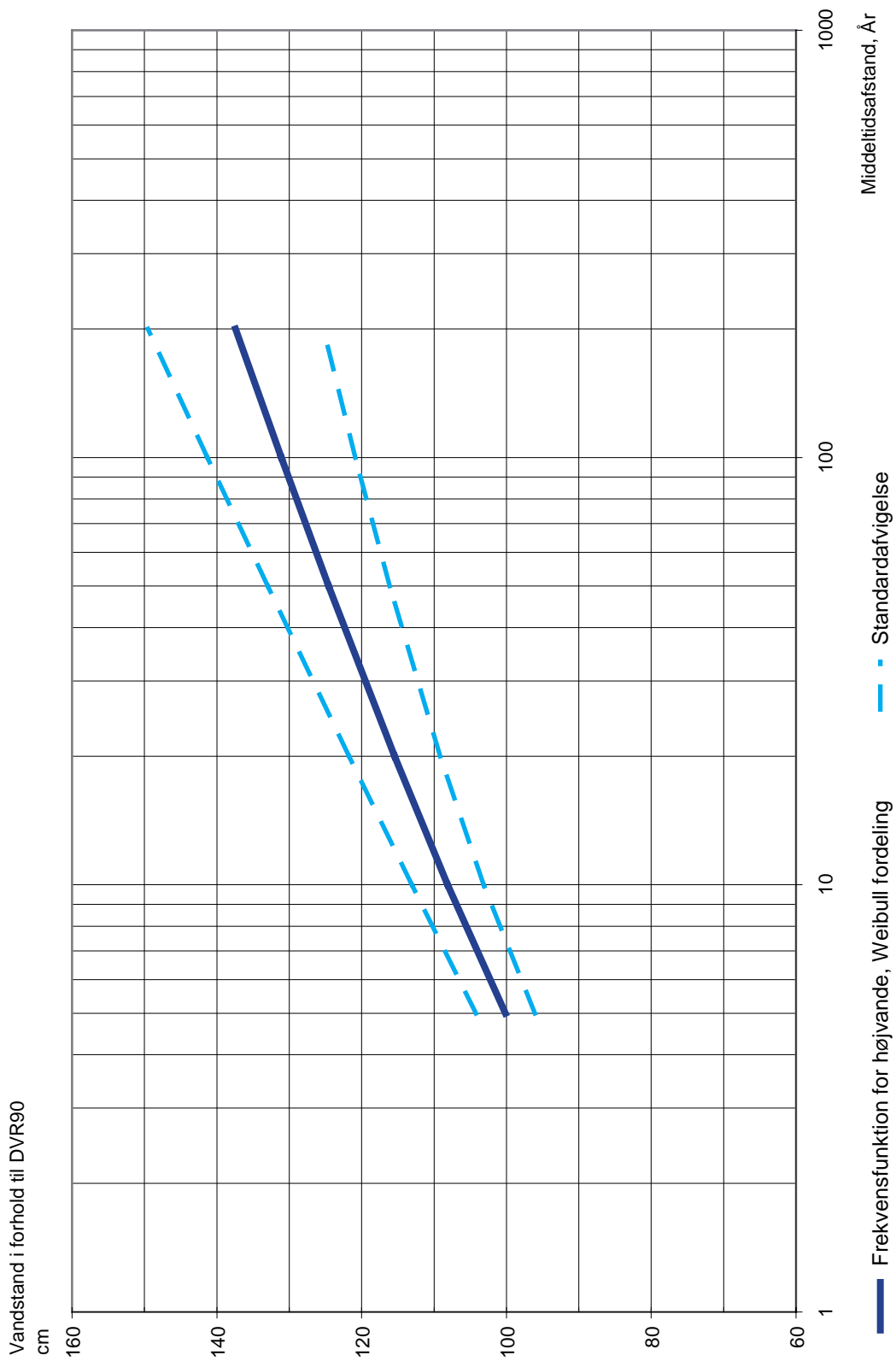




17.3 Bork

Frekvensfunktion

Dato/rev. : 01.11.2007





17.4

Bork

Højeste vandstande
01.01.1973 - 15.03.2007

Dato/rev. : 01.11.2007

DATO	DNN (cm)	DVR90 (cm)	TRENDFRI (cm)
3. december 1999	153	142	141
25. januar 1993	131	120	120
18. januar 1983	123	112	113
3. januar 1976	114	103	105
24. november 1981	112	101	102
1. februar 1983	108	97	98
20. november 1973	106	95	97
14. februar 1989	108	97	97
28. januar 1994	106	95	95
1. januar 1981	104	93	94
19. december 1993	105	94	94
5. januar 1976	102	91	93
9. februar 2000	104	93	92
26. januar 1975	99	88	90
10. januar 1995	102	91	90
7. april 1995	102	91	90
27. februar 1990	100	89	89
14. januar 2007	101	90	88
21. september 1990	98	87	87
17. april 1980	96	85	86
8. februar 1990	96	85	85



18.1

Ringkøbing

Dataperiode: 36,2 år

Højdesystem: DVR90

Ident 5212

Dato/rev. : 01.11.2007

Statistiske middeltidsvandstande 100 år, 50 år og 20 år

VS_{100} = 112 cm med spredning 9 cm

VS_{50} = 106 cm med spredning 8 cm

VS_{20} = 98 cm med spredning 6 cm

Ved at rangordne de målte ekstremer kan 1 års vandstanden bestemmes til: VS_1 = 60 cm

Datagrundlag

Analoge og digitale data for perioden 01.01.1931 til 15.03.2007 leveret af KDI.

I statistikken anvendes data fra 1971 og frem, jf. bemærkninger.

Statistisk analyse

Som ankomstfordeling er benyttet en Poissonproces med intensitet $\lambda = 0,663$ hændelser per år og som højdefordeling er benyttet en trunkeret Weibull fordeling med afskæringsniveau $\gamma = 65$ cm, parameter $\alpha = 1,328$ og parameter $\beta = 80,989$.

Korrektion af vandstandsdata i forhold til middelvandstandsniveau

På grund af land- og havspejlsbevægelser sker der på denne lokalitet en stadig relativ stigning af middelvandspejlsniveauet. I perioden 1891 til 1990 har stigningen været på 10 cm. Dette er forskellen mellem DVR90 og DNN, se afsnit 2.3.

Ekstremvandstandene er "renset" for indflydelsen fra den stigende middelvandstand, idet de med 1990 som basisår er korrigeret henholdsvis bagud og fremad i tid, så det er vandstanden i forhold til det pågældende års middelvandstand, der indgår i beregningerne. Se nærmere i afsnit 2.3.

Bemærkninger

Vandstandene i Ringkøbing Fjord er stærkt påvirket af slusedriften. Slusen definerer det normale vandstandsniveau og fungerer også som højvandsbarriere.

I statistikken indgår kun data fra 1971 og frem, og slusepraksis definerer ekstremvandstande således, at vandstanden i fjorden skal være normaliseret mellem to registrerede ekstremer.

Ekstreme vandstande forårsages af vindstuvning og/eller afløb fra åer m.v., hvor slusen er lukket i perioder med vedvarende blæst og høj vandstand i havet.



18.2

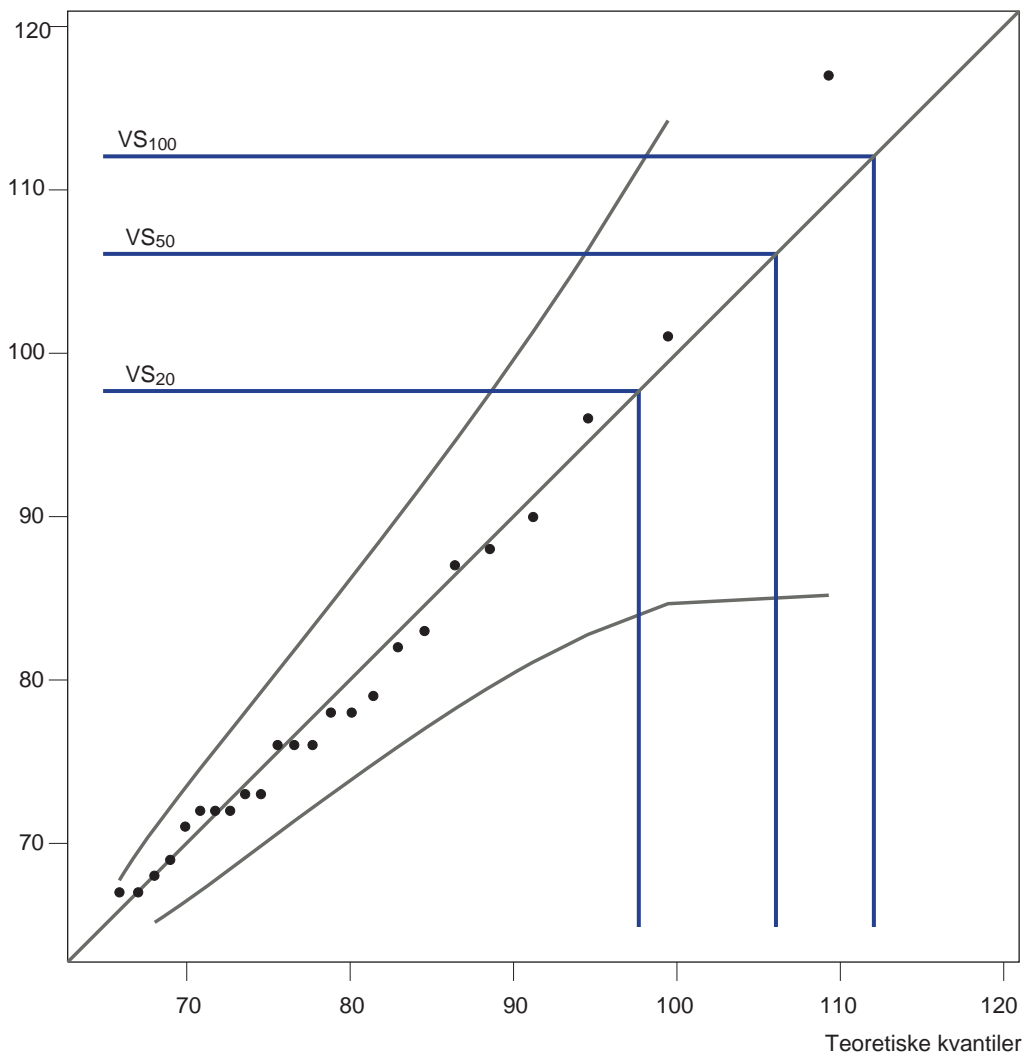
Ringkøbing

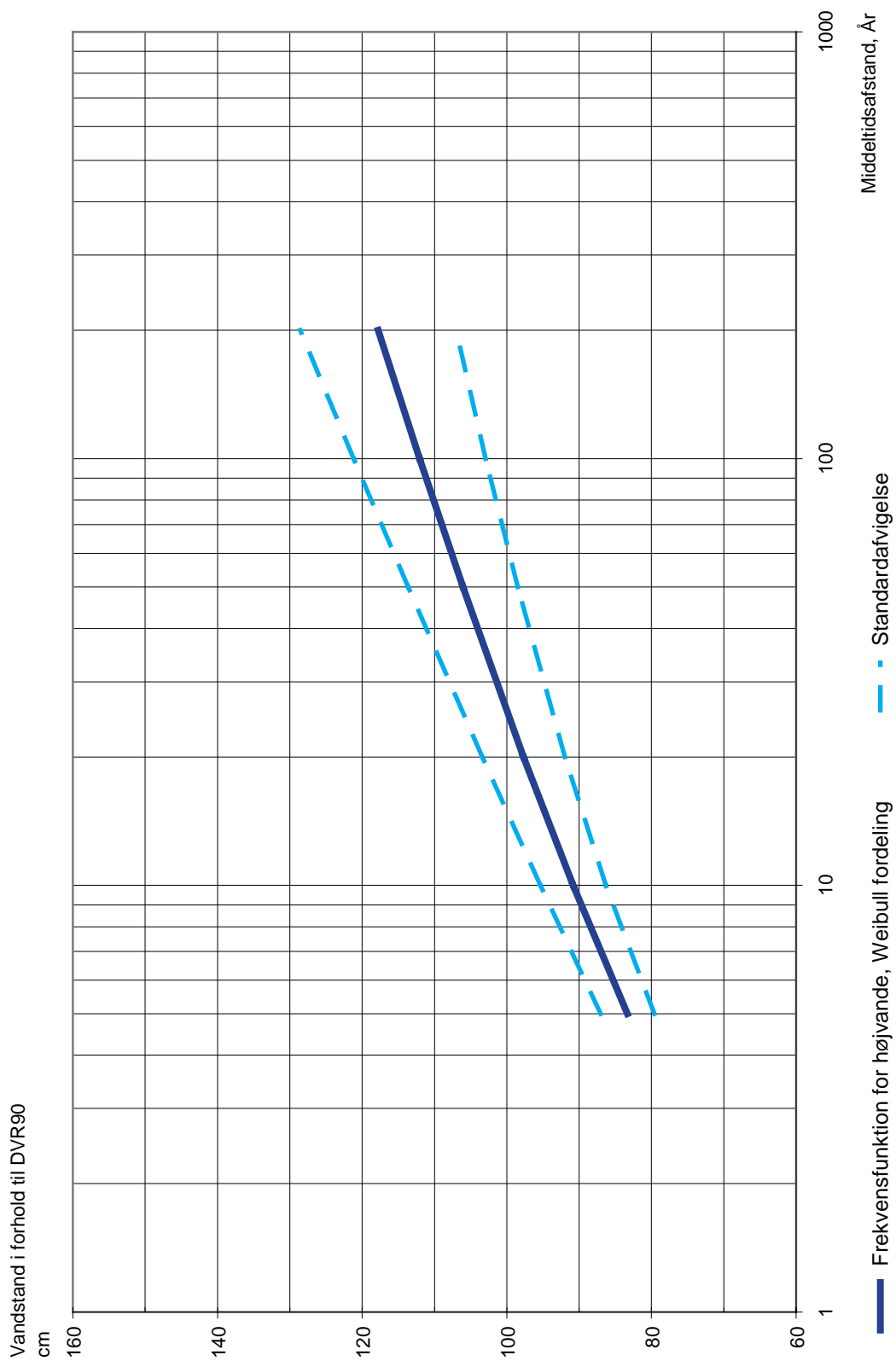
Weibull fordeling

Afskæringsniveau 65 cm

Dato/rev. : 01.11.2007

Hændelseskvantil med 95% konfidensgrænser







18.4

Ringkøbing

Højeste vandstande

01.01.1971 - 15.03.2007

Dato/rev. : 01.11.2007

DATO	DNN (cm)	DVR90 (cm)	TRENDFRI (cm)
8. januar 2005	129	119	117
13. januar 1984	110	100	101
9. januar 1991	106	96	96
16. oktober 1987	100	90	90
14. december 2006	100	90	88
3. december 1999	98	88	87
25. februar 1997	94	84	83
20. januar 2007	94	84	82
19. december 1982	88	78	79
21. januar 1993	88	78	78
26. januar 1990	88	78	78
20. januar 2005	88	78	76
23. oktober 1998	87	77	76
17. februar 1990	86	76	76
22. februar 2002	83,9	73,9	73
3. januar 1984	82	72	73
12. februar 2000	83	73	72
22. februar 1995	82	72	72
22. januar 1986	82	72	72
18. januar 1983	80	70	71
15. december 1980	78	68	69
30. november 1986	78	68	68
10. marts 2002	78	68	67
6. november 1996	78	68	67
30. oktober 2000	76	66	65
28. februar 1999	76	66	65
2. marts 1995	74	64	64
5. december 1972	72	62	64
27. februar 2002	74	64	63
31. januar 1990	73	63	63
16. oktober 1983	72	62	63
1. februar 1983	72	62	63
26. februar 1990	72	62	62
10. februar 1988	72	62	62
12. februar 1974	70	60	62
13. december 1972	70	60	62
25. november 2006	72	62	60
22. januar 1975	68	58	60
24. november 1982	68	58	59
12. november 1977	68	58	59



19.1 Kloster

Dataperiode: 35 år

Højdesystem: DVR90

Ident 5113

Dato/rev. : 01.11.2007

Statistiske middeltidsvandstande 100 år, 50 år og 20 år

VS_{100} = 142 cm med spredning 10 cm

VS_{50} = 134 cm med spredning 9 cm

VS_{20} = 124 cm med spredning 6 cm

Ved at rangordne de målte ekstremer kan 1 års vandstanden bestemmes til: VS_1 = 87 cm

Datagrundlag

Analoge og digitale data for perioden 30.05.1931 til 15.03.2007 leveret af KDI.

Manglende data: 01.01.1944 til 01.01.1948 og 30.03.1953 til 20.03.1972.

I statistikken anvendes data fra 20.03.1972 og frem, jf. bemærkninger.

Statistisk analyse

Som ankomstfordeling er benyttet en Poissonproces med intensitet $\lambda = 1,457$ hændelser per år og som højdefordeling er benyttet en trunkeret Log-Normal fordeling med afskæringsniveau $\gamma = 81$ cm, parameter $\alpha = 1,108$ og parameter $\beta = 95,304$.

Korrektion af vandstandsdata i forhold til middelvandstandsniveau

På grund af land- og havspejlsbevægelser sker der på denne lokalitet en stadig relativ stigning af middelvandspejlsniveauet. I perioden 1891 til 1990 har stigningen været på 10 cm. Dette er forskellen mellem DVR90 og DNN, se afsnit 2.3.

Ekstremvandstandene er "renset" for indflydelsen fra den stigende middelvandstand, idet de med 1990 som basisår er korrigeret henholdsvis bagud og fremad i tid, så det er vandstanden i forhold til det pågældende års middelvandstand, der indgår i beregningerne. Se nærmere i afsnit 2.3.

Bemærkninger

Vandstandene i Nissum Fjord er stærkt påvirket af slusedriften. Slusen definerer det normale vandstandsniveau og fungerer også som højvandsbarriere.

I statistikken indgår kun data fra 1972 og frem, og slusepraksis definerer ekstremvandstande således, at vandstanden i fjorden skal være normaliseret mellem to registrerede ekstremer.

Ekstreme vandstande forårsages af vindstuvning og/eller afløb fra åer m.v., hvor slusen er lukket i perioder med vedvarende blæst og høj vandstand i havet.

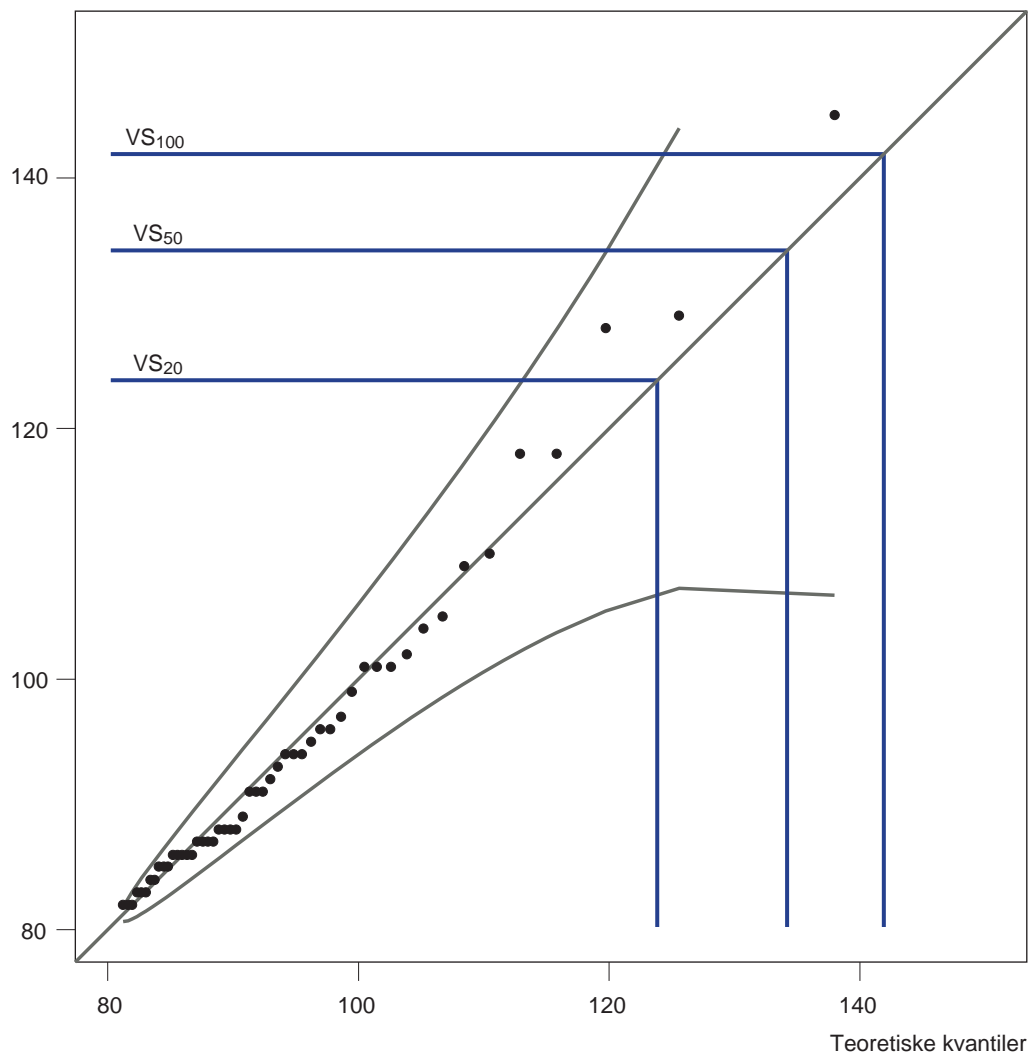


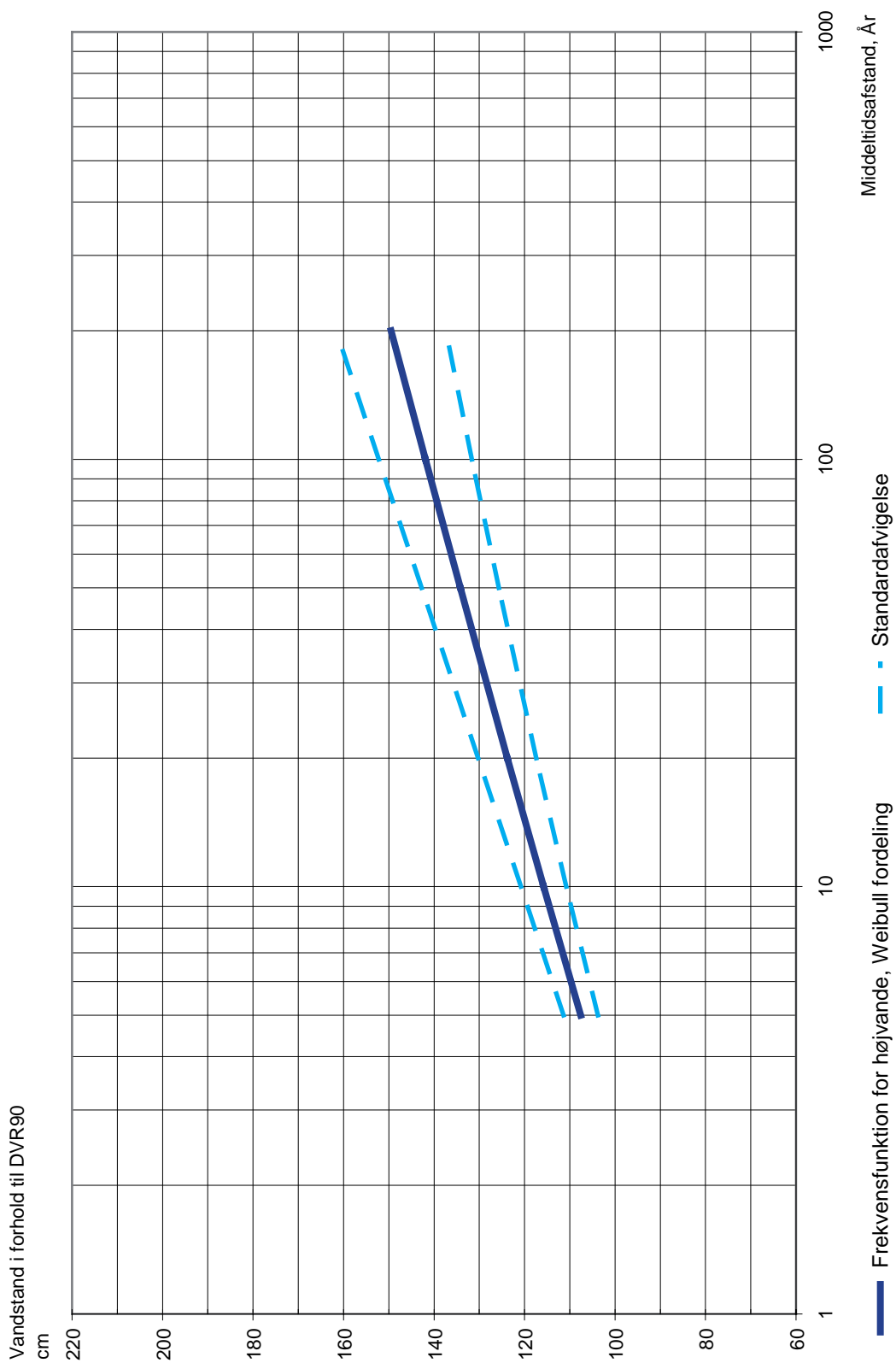
19.2 Kloster

Weibull fordeling
Afskæringsniveau 81 cm

Dato/rev. : 01.11.2007

Hændelseskvantil med 95% konfidensgrænser







19.4 Kloster

Højeste vandstande
20.03.1972 - 15.03.2007

Dato/rev. : 01.11.2007

DATO	DNN (cm)	DVR90 (cm)	TRENDFRI (cm)
18. januar 1983	154	144	145
12. januar 2007	141	131	129
25. januar 1993	138	128	128
28. januar 1994	128	118	118
3. december 1999	129	119	118
15. december 2006	122	112	110
17. januar 1984	118	108	109
1. januar 1981	114	104	105
8. januar 2005	116	106	104
26. januar 1975	110	100	102
29. oktober 1998	112	102	101
29. januar 2002	112	102	101
20. januar 2005	113	103	101
12. november 2006	111	101	99
26. februar 1990	107	97	97
4. januar 1984	105	95	96
7. april 1995	106	96	96
14. februar 1989	105	95	95
23. december 1980	103	93	94
11. oktober 1985	104	94	94
15. december 2000	105	95	94
2. november 1981	102	92	93
1. januar 1995	102	92	92
18. november 1980	100	90	91
15. januar 1981	100	90	91
28. december 1982	100	90	91
9. marts 1990	99	89	89
5. november 1981	97	87	88
24. november 1981	97	87	88
20. december 1993	98	88	88
3. marts 2000	99	89	88
1. februar 1983	96	86	87
19. oktober 1983	96	86	87
12. februar 2002	98	88	87
18. november 2004	99	89	87
24. november 1988	96	86	86
20. februar 1989	96	86	86
9. februar 1990	96	86	86
9. januar 1991	96	86	86
30. januar 2000	97	87	86



20.1

Skovlunde

Dataperiode: 35 år

Højdesystem: DVR90

Ident 5112

Dato/rev. : 01.11.2007

Statistiske middeltidsvandstande 100 år, 50 år og 20 år

VS_{100} = 133 cm med spredning 13 cm

VS_{50} = 124 cm med spredning 11 cm

VS_{20} = 113 cm med spredning 8 cm

Ved at rangordne de målte ekstremer kan 1 års vandstanden bestemmes til: VS_1 = 66 cm

Datagrundlag

Analoge og digitale data for perioden 30.05.1931 til 15.03.2007 leveret af KDI.

Manglende data: 26.01.1947 til 06.02.1948 og 30.03.1952 til 27.03.1972.

I statistikken anvendes data fra 27.03.1972 og frem, jf. bemærkninger.

Statistisk analyse

Som ankomstfordeling er benyttet en Poissonproces med intensitet $\lambda = 0,8$ hændelser per år og som højdefordeling er benyttet en trunkeret Weibull fordeling med afskæringsniveau $\gamma = 71$ cm, parameter $\alpha = 1,178$ og parameter $\beta = 88,628$.

Korrektion af vandstandsdata i forhold til middelvandstandsniveau

På grund af land- og havspejlsbevægelser sker der på denne lokalitet en stadig relativ stigning af middelvandspejlsniveauet. I perioden 1891 til 1990 har stigningen været på 9 cm. Dette er forskellen mellem DVR90 og DNN, se afsnit 2.3.

Ekstremvandstandene er "renset" for indflydelsen fra den stigende middelvandstand, idet de med 1990 som basisår er korrigeret henholdsvis bagud og fremad i tid, så det er vandstanden i forhold til det pågældende års middelvandstand, der indgår i beregningerne. Se nærmere i afsnit 2.3.

Bemærkninger

Vandstandene i Nissum Fjord er stærkt påvirket af slusedriften. Slusen definerer det normale vandstandsniveau og fungerer også som højvandsbarriere.

I statistikken indgår kun data fra 1972 og frem, og slusepraksis definerer ekstremvandstande således, at vandstanden i fjorden skal være normaliseret mellem to registrerede ekstremer.

Ekstreme vandstande forårsages af vindstuvning og/eller afløb fra åer mv., hvor slusen er lukket i perioder med vedvarende blæst og høj vandstand i havet.



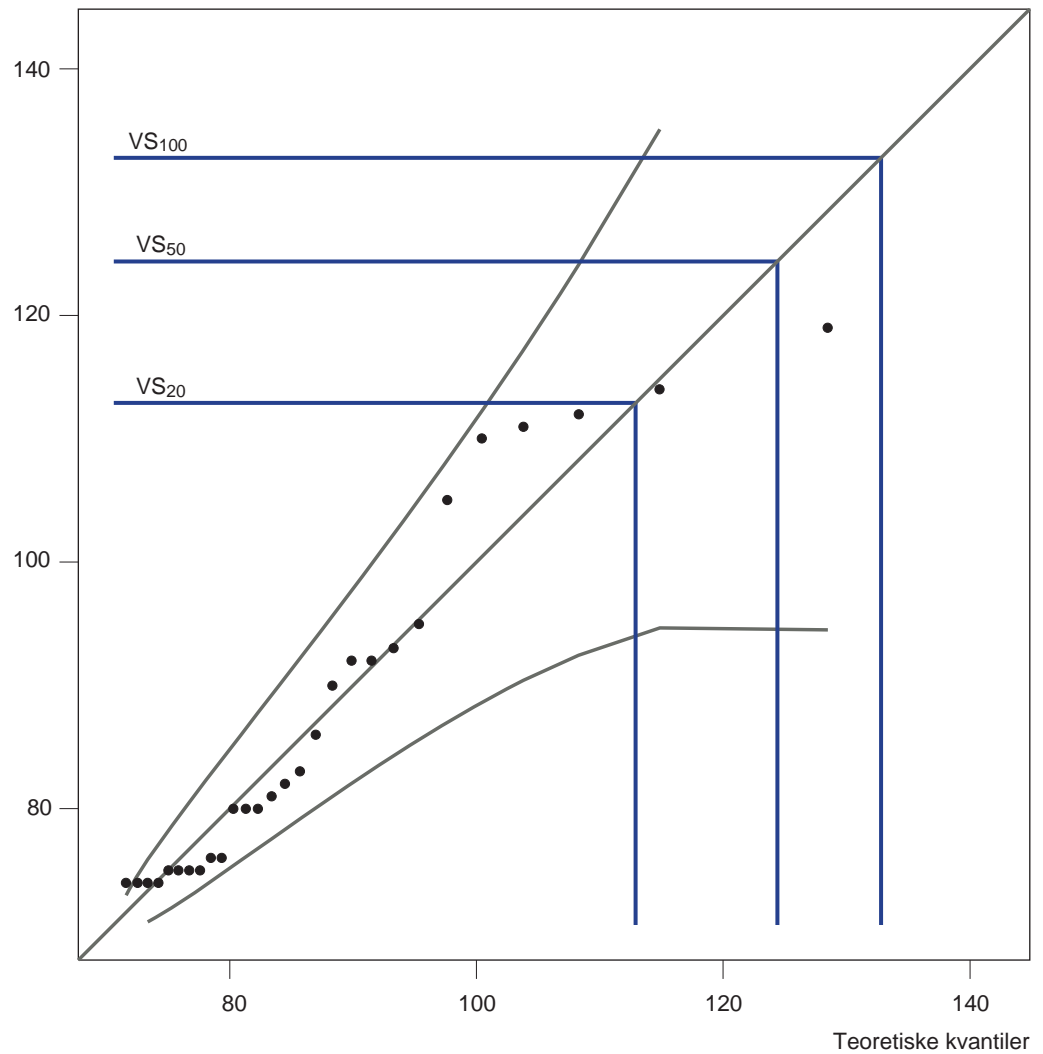
20.2

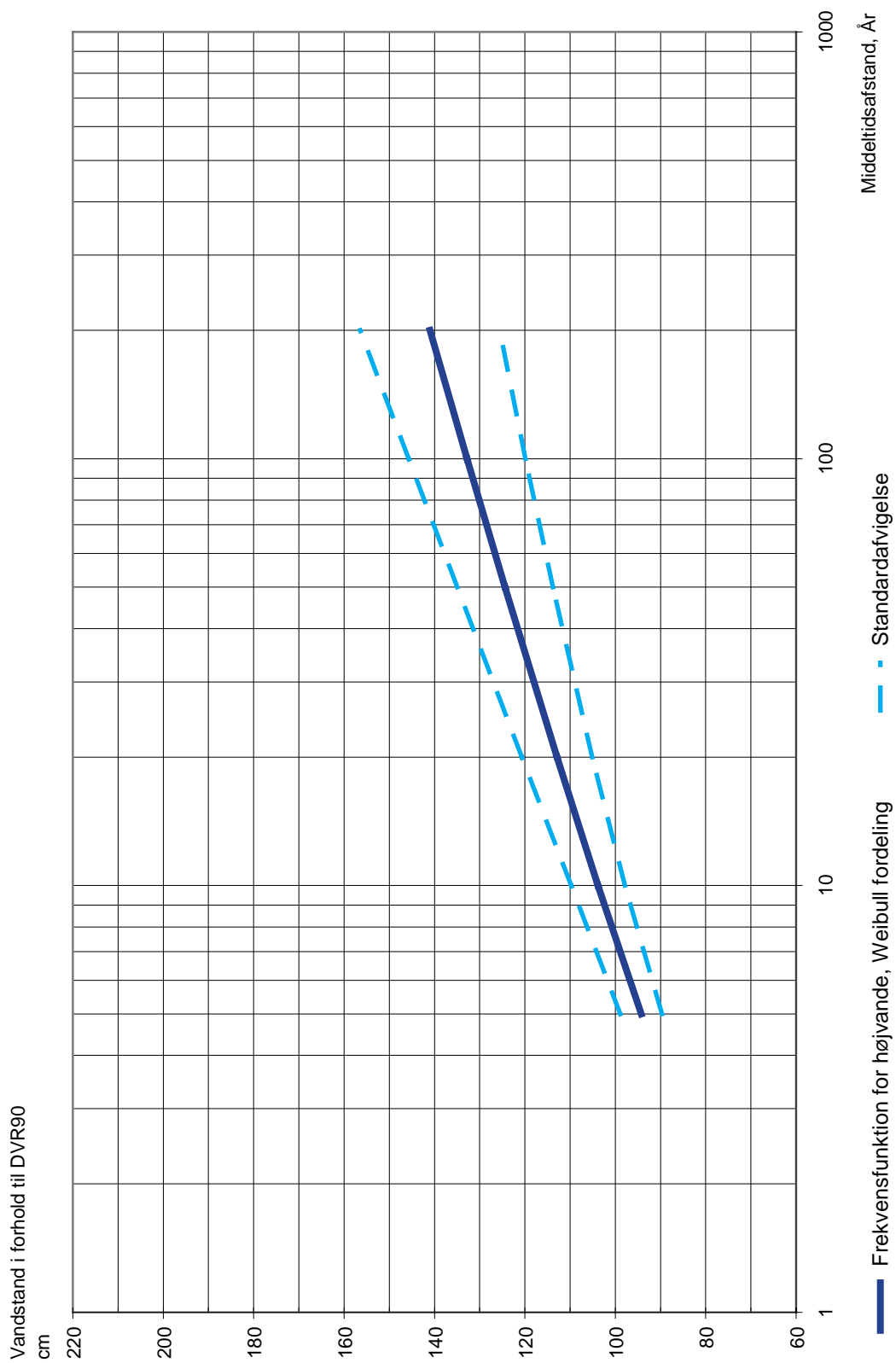
Skovlunde

Weibull fordeling
Afskæringsniveau 71 cm

Dato/rev. : 01.11.2007

Hændelseskvantil med 95% konfidensgrænser







20.4

Skovlunde

Højeste vandstande

27.03.1972 - 15.03.2007

Dato/rev. : 01.11.2007

DATO	DNN (cm)	DVR90 (cm)	TRENDFRI (cm)
8. januar 2005	129	120	119
15. december 2006	124	115	114
14. januar 2007	122	113	112
9. januar 1991	120	111	111
13. januar 1984	118	109	110
22. januar 1986	114	105	105
16. oktober 1987	104	95	95
24. januar 1993	102	93	93
18. januar 1983	100	91	92
18. december 1980	100	91	92
28. januar 2002	100	91	90
27. oktober 1998	96	87	86
12. februar 2000	93	84	83
24. november 1981	90	81	82
10. februar 1988	90	81	81
9. december 1999	90	81	80
23. februar 1995	89	80	80
19. december 1982	88	79	80
25. november 1982	84	75	76
22. januar 1975	84	75	76
10. marts 2002	85	76	75
28. februar 2002	85	76	75
30. oktober 1986	84	75	75
6. november 1985	84	75	75
14. december 2000	84	75	74
30. oktober 2000	84	75	74
5. december 1986	83	74	74
22. december 1974	82	73	74



21.1

Lemvig

Dataperiode: 43,1 år

Højdesystem: DVR90

Ident 24032 (DMI)

Dato/rev. : 01.11.2007

Statistiske middeltidsvandstande 100 år, 50 år og 20 år

VS_{100} = 183 cm med spredning 10 cm

VS_{50} = 177 cm med spredning 8 cm

VS_{20} = 167 cm med spredning 6 cm

Ved at rangordne de målte ekstremer kan 1 års vandstanden bestemmes til: VS_1 = 119 cm

Datagrundlag

Analoge og digitale data for perioden 27.05.1959 til 03.12.2002 leveret af Hedeselskabet, Lemvig Havn og Lemvig Kommune.

Der mangler data fra fem længere perioder i årene 1992-1997, i alt 4,2 år.

Statistisk analyse

Som ankomstfordeling er benyttet en Poissonproces med intensitet $\lambda = 0,46$ hændelser per år og som højdefordeling er benyttet en trunkeret Log-Normal fordeling med afskæringsniveau $\gamma = 131$ cm, parameter $\alpha = 4,943$ og parameter $\beta = 0,123$.

Korrektion af vandstandsdata i forhold til middelvandstandsniveau

På grund af land- og havspejlsbevægelser sker der på denne lokalitet en stadig relativ stigning af middelvandspejlsniveauet. I perioden 1891 til 1990 har stigningen været på 8 cm. Dette er også forskellen mellem DVR90 og DNN, se afsnit 2.3.

Ekstremvandstandene er "renset" for indflydelsen fra den stigende middelvandstand, idet de med 1990 som basisår er korrigeret henholdsvis bagud og fremad i tid, så det er vandstanden i forhold til det pågældende års middelvandstand, der indgår i beregningerne. Se nærmere i afsnit 2.3.

Bemærkninger



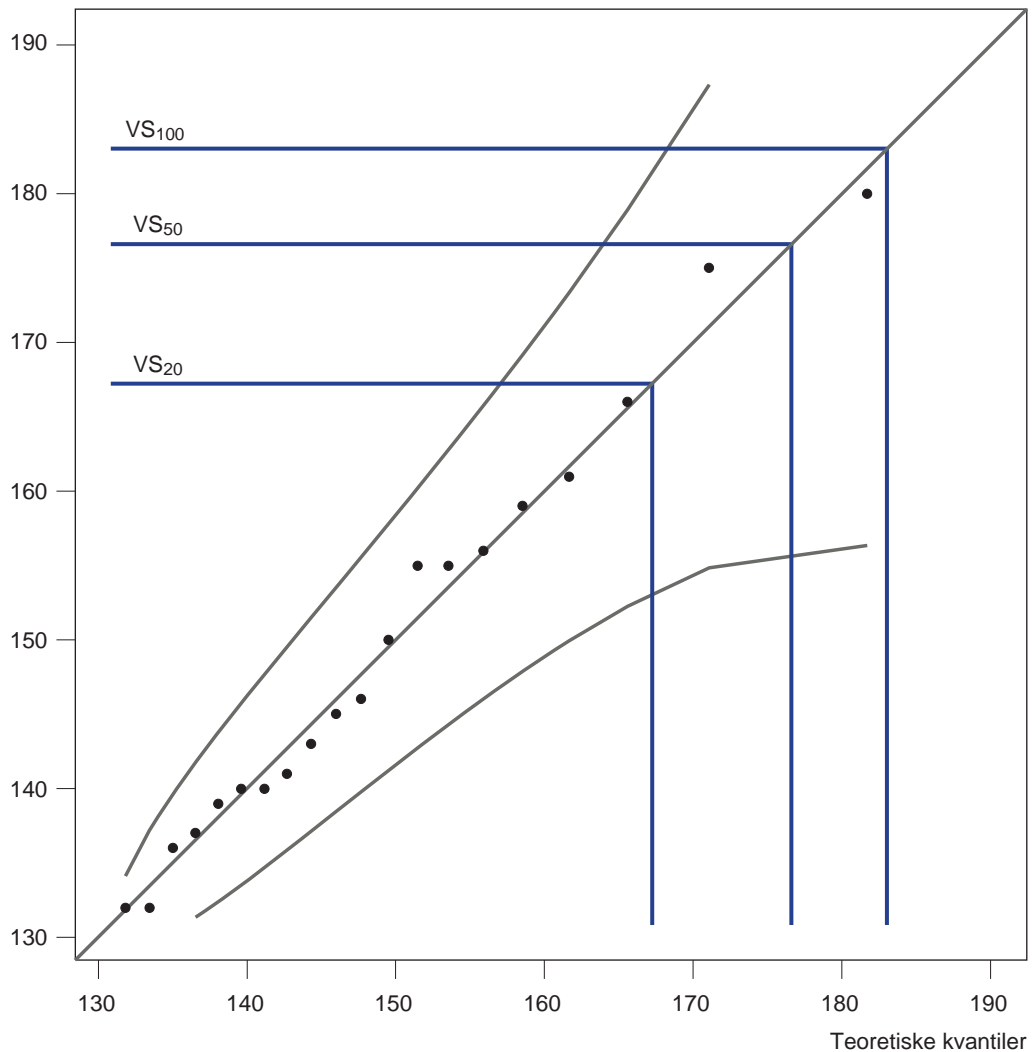
21.2

Lemvig

Log-Normal fordeling
Afskæringsniveau 131 cm

Dato/rev. : 01.11.2007

Hændelseskvantil med 95% konfidensgrænser





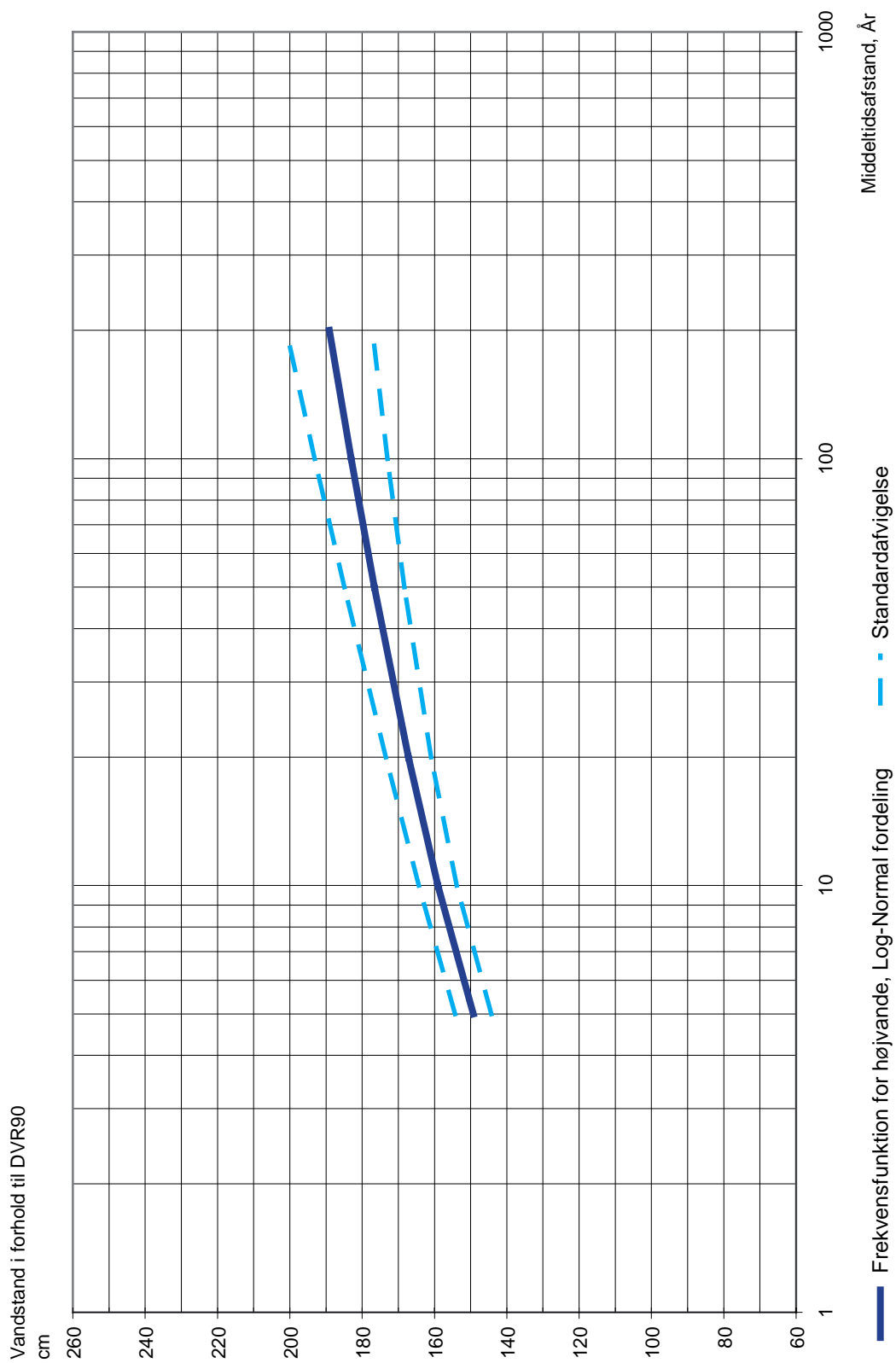
Højvandsstatistikker 2007

21.3

Lemvig

Frekvensfunktion

Dato/rev. : 01.11.2007





21.4

Lemvig

Højeste vandstande

27.05.1959 - 03.12.2002

Dato/rev. : 01.11.2007

DATO	DNN (cm)	DVR90 (cm)	TRENDFRI (cm)
9. januar 2005	189	181	180
25. november 1981	182	174	175
18. januar 1983	173	165	166
1. januar 1981	168	160	161
30. januar 2000	168	160	159
13. november 1977	163	155	156
17. februar 1962	161	153	155
21. januar 1976	162	154	155
2. november 1965	156	148	150
6. november 1985	154	146	146
19. november 1982	152	144	145
13. november 1973	150	142	143
23. februar 2002	150	142	141
21. januar 2005	150	142	141
20. december 1993	148	140	140
23. februar 2002	149	141	140
20. december 1991	147	139	139
16. december 1982	144	136	137
20. november 1973	143	135	136
29. januar 2002	141	133	132
11. februar 2002	141	133	132
4. december 1999	140	132	131
29. januar 2002	140	132	131
13. januar 2005	138	130	129
24. december 1988	136	128	128
29. oktober 1998	136	128	127
24. februar 1967	132	124	126
26. januar 1975	133	125	126
2. januar 2005	135	127	126
17. november 1978	132	124	125
14. december 1973	131	123	124
1. november 2006	133	125	124
26. oktober 1998	132	124	123
18. januar 1990	130	122	122
30. oktober 1998	131	123	122
21. september 2004	131	123	122
23. november 1963	127	119	121
8. oktober 1980	128	120	121
5. februar 1999	130	122	121
5. december 1960	126	118	120



22.1 Skive

Dataperiode: 11,2 år

Højdesystem: DVR90

Ident 21191 (DMI)

Dato/rev. : 01.11.2007

Statistiske middeltidsvandstande 100 år, 50 år og 20 år

VS_{100} = 193 cm med spredning 20 cm

VS_{50} = 184 cm med spredning 17 cm

VS_{20} = 172 cm med spredning 13 cm

Ved at rangordne de målte ekstremer kan 1 års vandstanden bestemmes til: VS_1 = 126 cm

Datagrundlag

Digitale data for perioden 01.01.1995 til 13.11.2006 leveret af Skive Kommune.

Der forekommer huller i dataserien.

Statistisk analyse

Som ankomstfordeling er benyttet en Poissonproces med intensitet $\lambda = 2,589$ hændelser per år og som højdefordeling er benyttet en trunkeket Log-Normal fordeling med afskæringsniveau $\gamma = 101$ cm, parameter $\alpha = 4,701$ og parameter $\beta = 0,2$.

Korrektion af vandstandsdata i forhold til middelvandstandsniveau

På grund af land- og havspejlsbevægelser sker der på denne lokalitet en stadig relativ stigning af middelvandspejlsniveauet. I perioden 1891 til 1990 har stigningen været på 5 cm. Dette er også forskellen mellem DVR90 og DNN, se afsnit 2.3.

Ekstremvandstandene er "renset" for indflydelsen fra den stigende middelvandstand, idet de med 1990 som basisår er korrigeret henholdsvis bagud og fremad i tid, så det er vandstanden i forhold til det pågældende års middelvandstand, der indgår i beregningerne. Se nærmere i afsnit 2.3.

Bemærkninger

Data er pålidelige, men grundet den korte tidsserie vurderes statistikken som mindre god jf. fig 1.

I vurdering af ekstreme hændelser bør sammenlignes med nærliggende stationer.



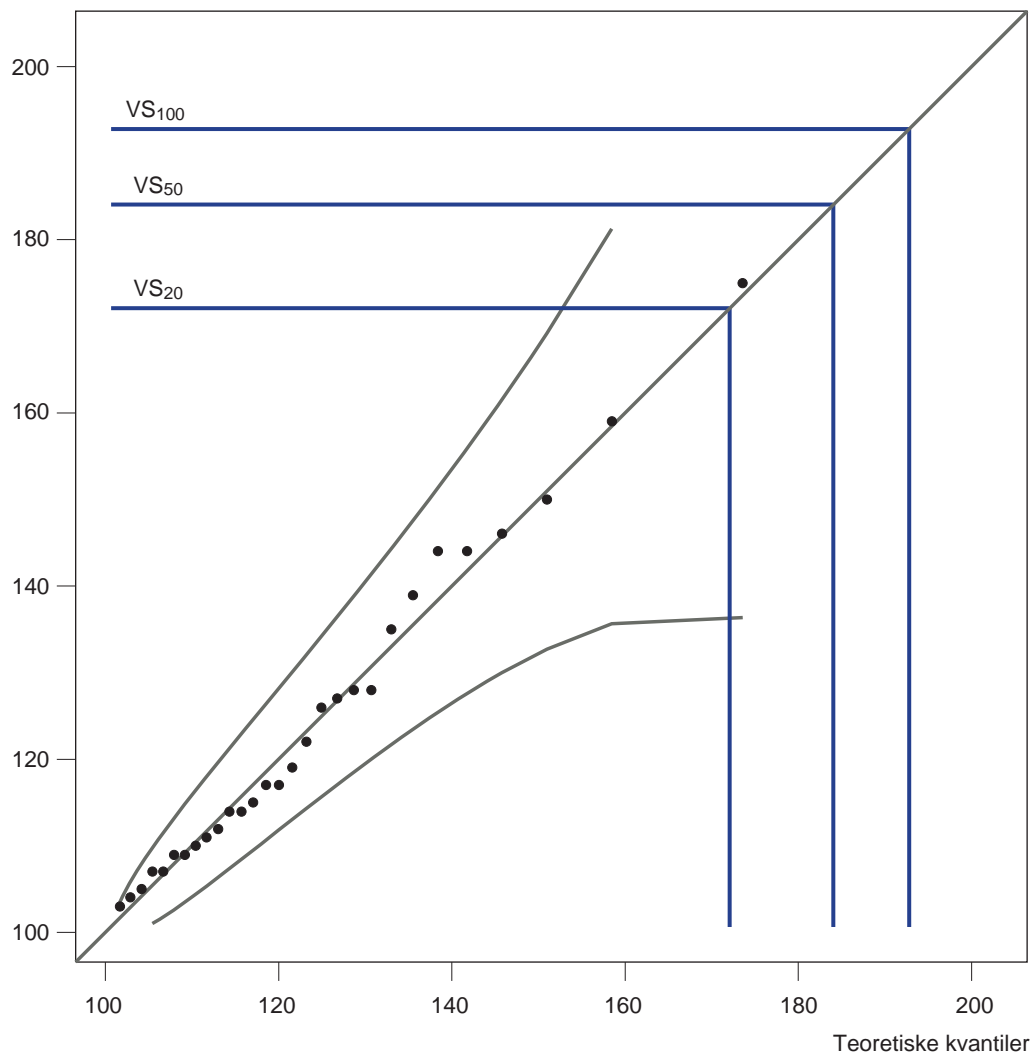
22.2

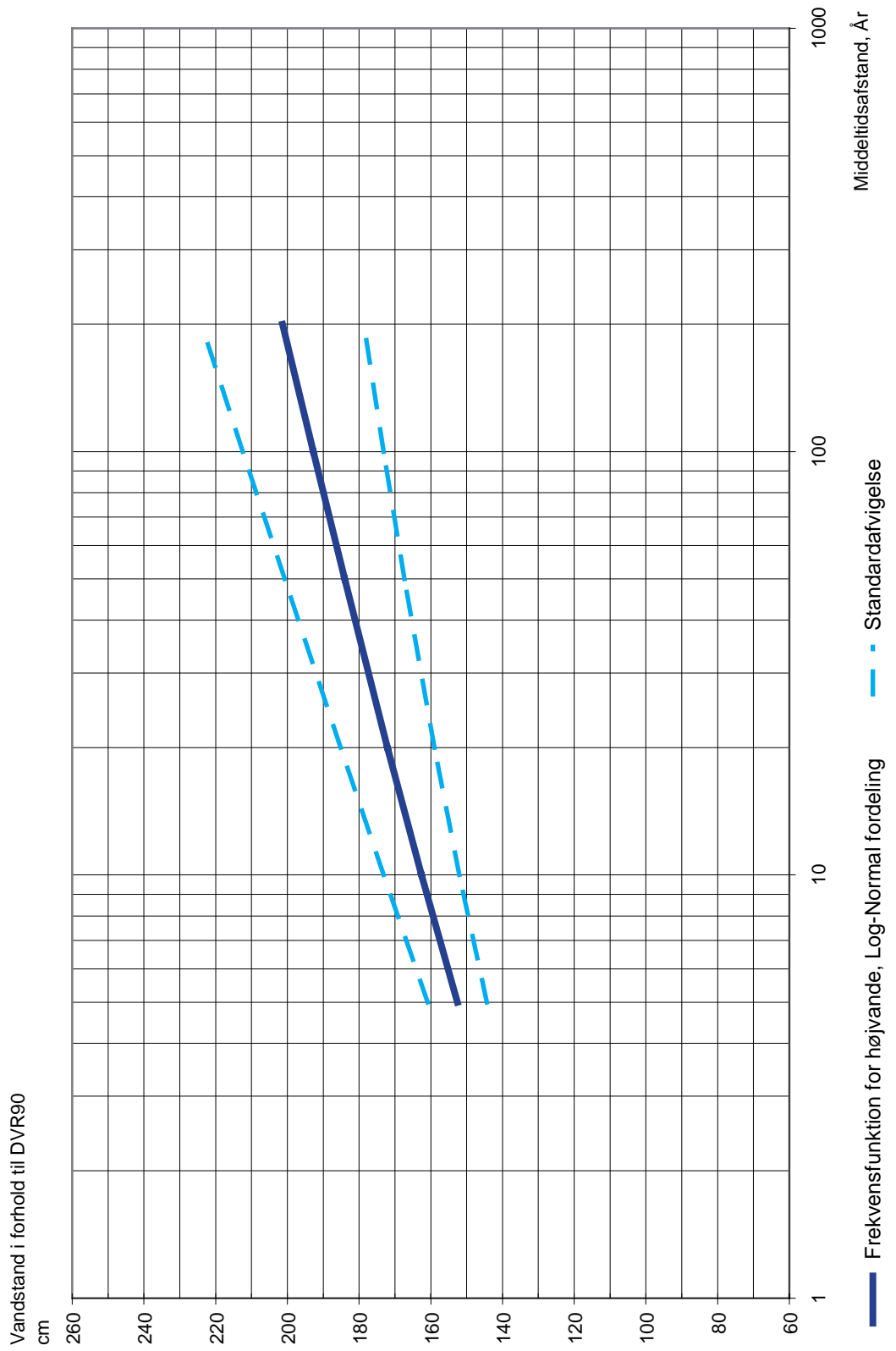
Skive

Log-Normal fordeling
Afskæringsniveau 101 cm

Dato/rev. : 01.11.2007

Hændelseskvantil med 95% konfidensgrænser







22.4 Skive

Højeste vandstande
01.01.1995 - 13.11.2006

Dato/rev. : 01.11.2007

DATO	DNN (cm)	DVR90 (cm)	TRENDFRI (cm)
8. januar 2005	181	176	175
30. januar 2000	165	160	160
5. februar 1999	160	155	155
3. december 1999	156	151	151
6. november 1996	154	149	149
29. oktober 1998	154	149	149
30. januar 2002	145	140	139
15. december 2000	141	136	136
1. november 2001	134	129	128
13. januar 2005	134	129	128
23. februar 2002	133	128	127
21. januar 2005	132	127	126
2. december 1999	129	124	124
26. oktober 1998	127	122	122
22. september 2004	128	123	122
31. oktober 2000	123	118	118
9. februar 2000	120	115	115
10. januar 2005	121	116	115
28. februar 1998	119	114	114
3. januar 2005	120	115	114
11. januar 1995	117	112	112
20. marts 1995	117	112	112
1. november 2006	118	113	112
12. februar 2002	117	112	111
28. februar 2002	116	111	110
7. marts 2002	115	110	109
18. december 1999	113	108	108
28. september 1995	110	105	105
28. oktober 2002	111	106	105
14. december 2003	110	105	104
8. december 1999	108	103	103
4. marts 2000	107	102	102



23.1

Løgstør

Dataperiode: 76,1 år

Højdesystem: DVR90

Ident 20423 (DMI)

Dato/rev. : 01.11.2007

Statistiske middeltidsvandstande 100 år, 50 år og 20 år

VS_{100} = 194 cm med spredning 15 cm

VS_{50} = 181 cm med spredning 11 cm

VS_{20} = 164 cm med spredning 8 cm

Ved at rangordne de målte ekstremer kan 1 års vandstanden bestemmes til: VS_1 = 113 cm

Datagrundlag

Analoge og digitale data for perioden 25.06.1930 til 05.10.2006 leveret af Hedeselskabet og Nordjyllands Amt.

Mindre udfald i data.

Statistisk analyse

Som ankomstfordeling er benyttet en Poissonproces med intensitet $\lambda = 0,34$ hændelser per år og som højdefordeling er benyttet en trunkeret Log-Normal fordeling med afskæringsniveau $\gamma = 132$ cm, parameter $\alpha = 3,205$ og parameter $\beta = 0,463$.

Korrektion af vandstandsdata i forhold til middelvandstandsniveau

På grund af land- og havspejlsbevægelser sker der på denne lokalitet en stadig relativ stigning af middelvandspejlsniveauet. I perioden 1891 til 1990 har stigningen været på 4 cm. Dette er også forskellen mellem DVR90 og DNN, se afsnit 2.3.

Ekstremvandstandene er "renset" for indflydelsen fra den stigende middelvandstand, idet de med 1990 som basisår er korrigeret henholdsvis bagud og fremad i tid, så det er vandstanden i forhold til det pågældende års middelvandstand, der indgår i beregningerne. Se nærmere i afsnit 2.3.

Bemærkninger

Ekstremvandstanden den 8. januar 2005 var muligvis højere end den angivne på 205 cm DVR90, der er den højest registrerede i dataserien.



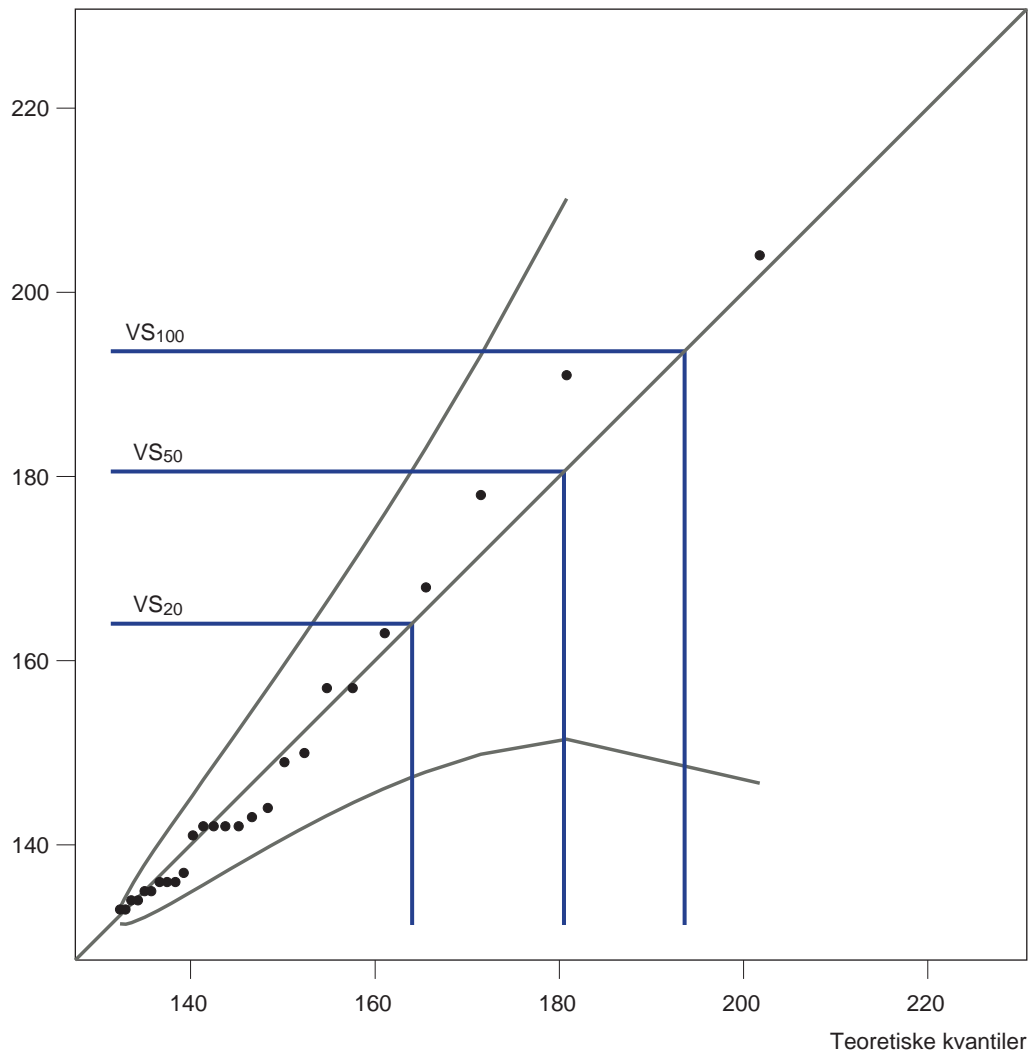
23.2

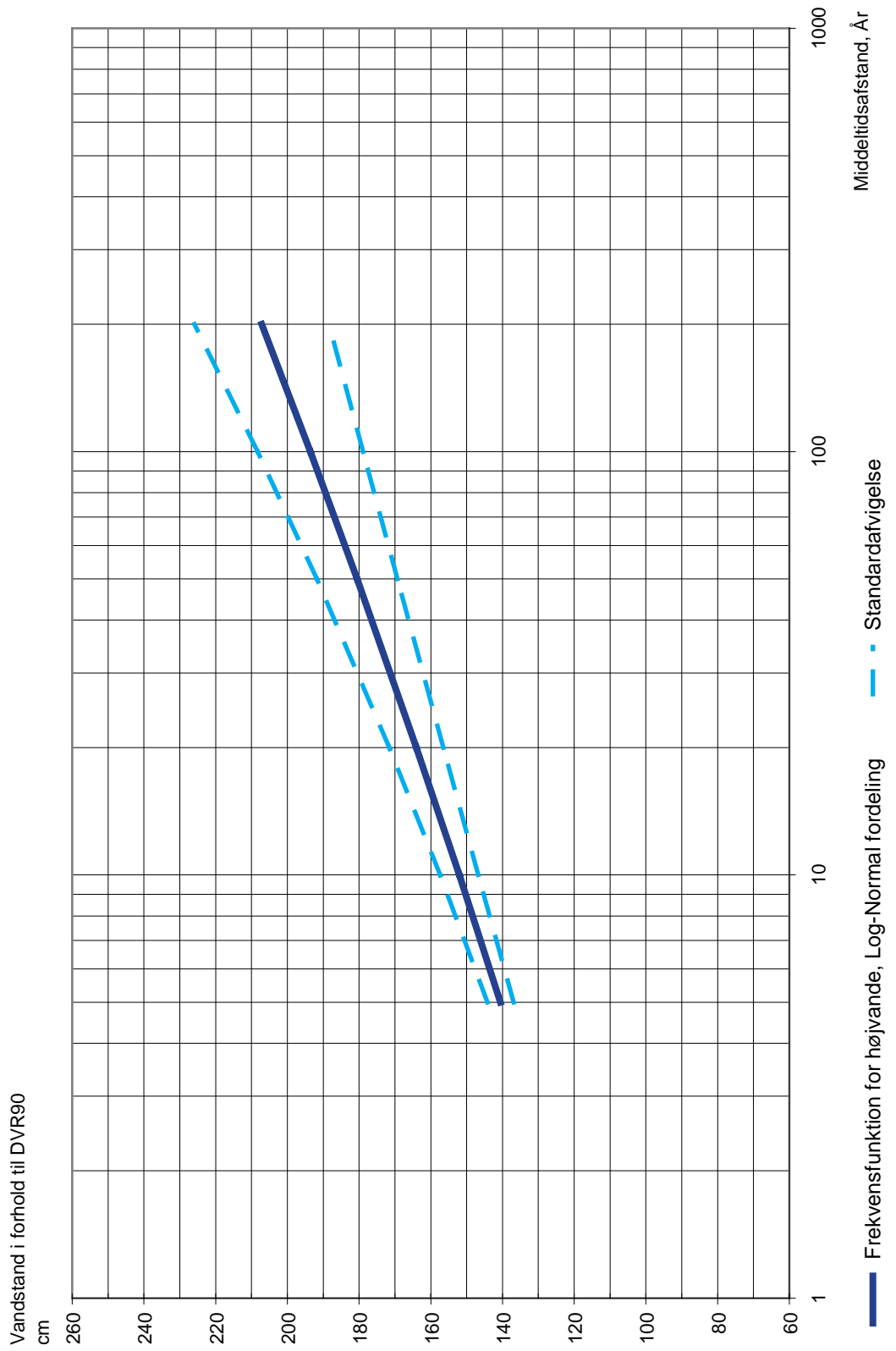
Løgstør

Log-Normal fordeling
Afskæringsniveau 132 cm

Dato/rev. : 01.11.2007

Hændelseskvantil med 95% konfidensgrænser







23.4

Løgstør

Højeste vandstande
25.06.1930 - 05.10.2006

Dato/rev. : 01.11.2007

DATO	DNN (cm)	DVR90 (cm)	TRENDFRI (cm)
8. januar 2005	209	205	204
25. november 1981	195	191	191
28. februar 1990	182	178	178
3. januar 1984	172	168	168
22. januar 1993	167	163	163
17. januar 1954	160	156	157
13. januar 1993	161	157	157
21. januar 1976	153	149	150
6. november 1996	153	149	149
10. januar 2005	150	146	145
3. november 1965	147	143	144
20. november 1982	147	143	143
31. marts 1951	144	140	142
7. november 1985	146	142	142
9. januar 1991	146	142	142
21. december 1991	146	142	142
30. januar 2000	145	141	141
3. marts 1967	140	136	137
1. januar 1981	140	136	136
27. januar 1990	140	136	136
29. oktober 1998	140	136	136
13. november 1954	138	134	135
18. januar 1993	139	135	135
11. oktober 1933	136	132	134
26. januar 1993	138	134	134
30. december 1955	136	132	133
14. december 2000	137	133	133
19. januar 1990	136	132	132
3. januar 1992	134	130	130
29. januar 2002	134	130	130
14. januar 1984	133	129	129
21. januar 1949	129	125	127
27. november 1956	130	126	127
1. marts 1990	131	127	127
21. februar 1997	131	127	127
4. december 1999	131	127	127
26. oktober 1998	130	126	126
20. december 1949	127	123	125
5. december 1960	128	124	125
22. oktober 1971	128	124	125



24.1

Nibe/Sebbersund

Dataperiode: 31,5 år

Højdesystem: DVR90

Ident -

Dato/rev. : 01.11.2007

Statistiske middeltidsvandstande 100 år, 50 år og 20 år

VS_{100} = 147 cm med spredning 9 cm

VS_{50} = 142 cm med spredning 8 cm

VS_{20} = 134 cm med spredning 6 cm

Ved at rangordne de målte ekstremer kan 1 års vandstanden bestemmes til: $VS_1 = 92$ cm

Datagrundlag

Analoge og digitale data for perioden 14.07.1973 til 23.11.2006 leveret af Hedeselskabet og Nordjyllands Amt.

Manglende data: Målerudfald i sammenlagt 1,9 år.

Statistisk analyse

Som ankomstfordeling er benyttet en Poissonproces med intensitet $\lambda = 0,794$ hændelser per år og som højdefordeling er benyttet en trunkeret Log-Normal fordeling med afskæringsniveau $\gamma = 95$ cm, parameter $\alpha = 4,665$ og parameter $\beta = 0,14$.

Korrektion af vandstandsdata i forhold til middelvandstandsniveau

På grund af land- og havspejlsbevægelser sker der på denne lokalitet en stadig relativ stigning af middelvandspejlsniveauet. I perioden 1891 til 1990 har stigningen været på 3 cm. Dette er også forskellen mellem DVR90 og DNN, se afsnit 2.3.

Ekstremvandstandene er "renset" for indflydelsen fra den stigende middelvandstand, idet de med 1990 som basisår er korrigeret henholdsvis bagud og fremad i tid, så det er vandstanden i forhold til det pågældende års middelvandstand, der indgår i beregningerne. Se nærmere i afsnit 2.3.

Bemærkninger

Måler i Sebbersund er nedlagt. Måler oprettet i Nibe 1993. Statikken er baseret på data fra Sebbersund frem til 1993, herefter Nibe.



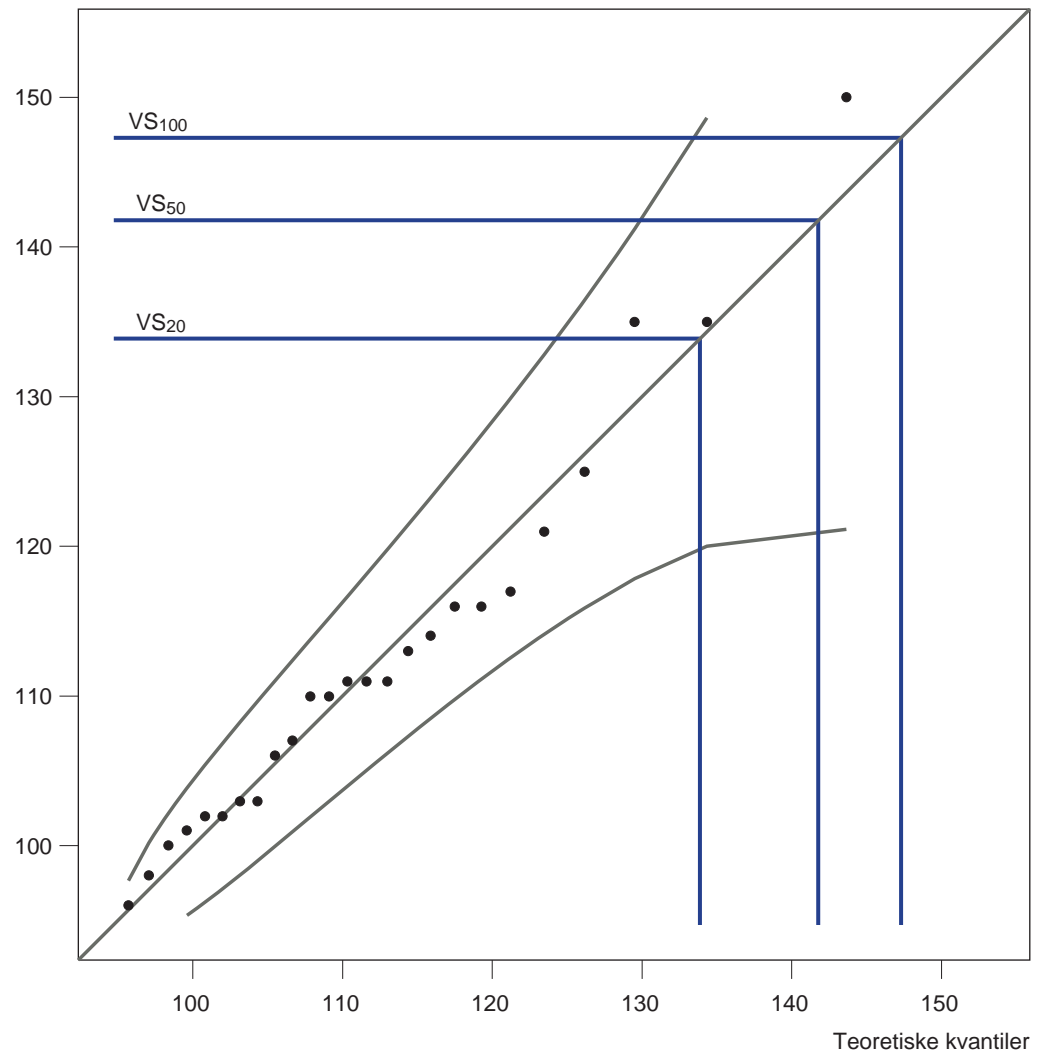
24.2

Nibe/Sebbersund

Log-Normal fordeling
Afskæringsniveau 95 cm

Dato/rev. : 01.11.2007

Hændelseskvantil med 95% konfidensgrænser

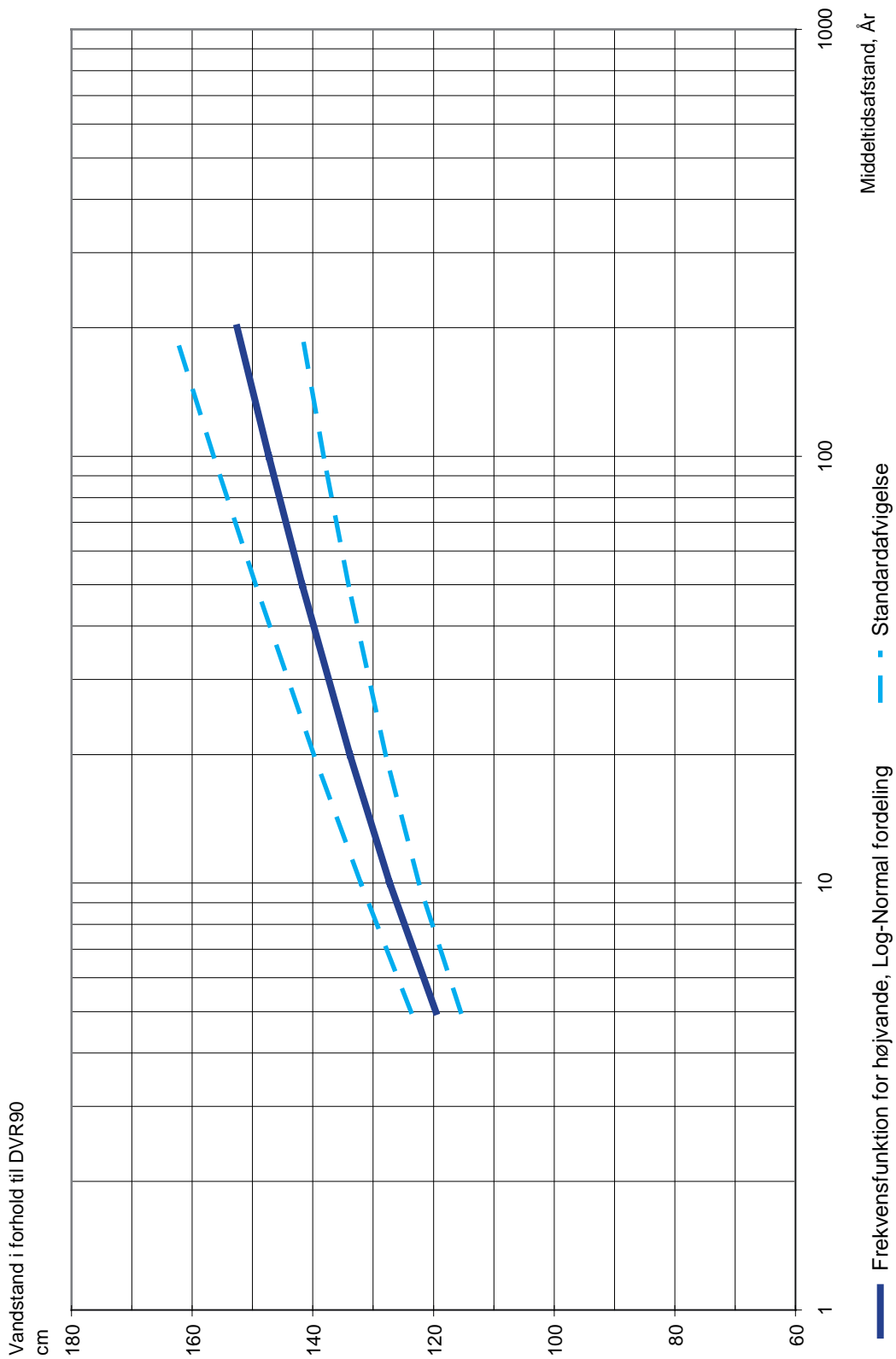




Nibe/Sebbersund

Frekvensfunktion

Dato/rev. : 01.11.2007





24.4

Nibe/Sebbersund

Højeste vandstande

14.07.1973 - 23.11.2006

Dato/rev. : 01.11.2007

DATO	DNN (cm)	DVR90 (cm)	TRENDFRI (cm)
25. november 1981	153	150	150
14. januar 1984	138	135	135
7. november 1985	138	135	135
19. januar 1983	128	125	125
4. januar 1984	124	121	121
20. november 1973	119	116	117
14. november 1973	118	115	116
30. januar 2000	119	119	116
21. januar 1976	117	114	114
16. december 1982	116	113	113
25. december 1988	114	111	111
6. november 1996	114	114	111
8. januar 2005	114	114	111
15. februar 1989	113	110	110
11. januar 1995	113	113	110
30. oktober 1996	110	110	107
20. december 1993	109	109	106
14. november 1977	106	103	103
2. januar 1980	106	103	103
20. november 1982	105	102	102
4. december 1999	105	105	102
29. oktober 1998	104	104	101
16. januar 1981	103	100	100
28. september 1995	101	101	98
7. november 1973	98	95	96



25.1

Nørresundby

Dataperiode: 34,4 år

Højdesystem: DVR90

Ident -

Dato/rev. : 01.11.2007

Statistiske middeltidsvandstande 100 år, 50 år og 20 år

VS_{100} = 142 cm med spredning 10 cm

VS_{50} = 136 cm med spredning 8 cm

VS_{20} = 126 cm med spredning 6 cm

Ved at rangordne de målte ekstremer kan 1 års vandstanden bestemmes til: VS_1 = 91 cm

Datagrundlag

Analoge og digitale data for perioden 13.03.1972 til 04.10.2006 fra Hedeselskabet og Nordjyllands Amt.

Statistisk analyse

Som ankomstfordeling er benyttet en Poissonproces med intensitet $\lambda = 0,698$ hændelser per år og som højdefordeling er benyttet en trunkeret Weibull fordeling med afskæringsniveau $\gamma = 95$ cm, parameter $\alpha = 1,169$ og parameter $\beta = 108,692$.

Korrektion af vandstandsdata i forhold til middelvandstands niveau

På grund af land- og havspejlsbevægelser sker der på denne lokalitet en stadig relativ stigning af middelvandspejlsniveauet. I perioden 1891 til 1990 har stigningen været på 2 cm. Dette er også forskellen mellem DVR90 og DNN, se afsnit 2.3.

Ekstremvandstandene er "renset" for indflydelsen fra den stigende middelvandstand, idet de med 1990 som basisår er korrigeret henholdsvis bagud og fremad i tid, så det er vandstanden i forhold til det pågældende års middelvandstand, der indgår i beregningerne. Se nærmere i afsnit 2.3.

Bemærkninger



25.2

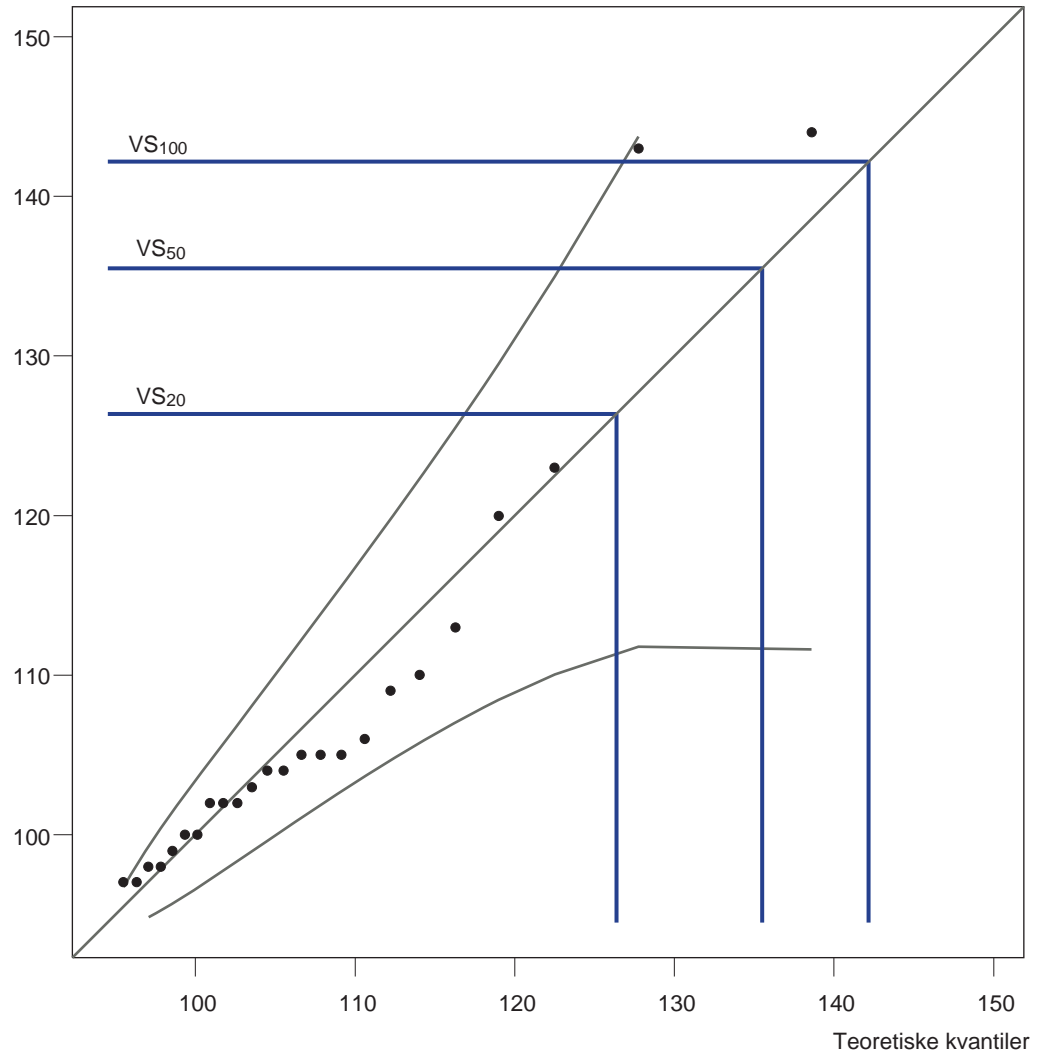
Nørresundby

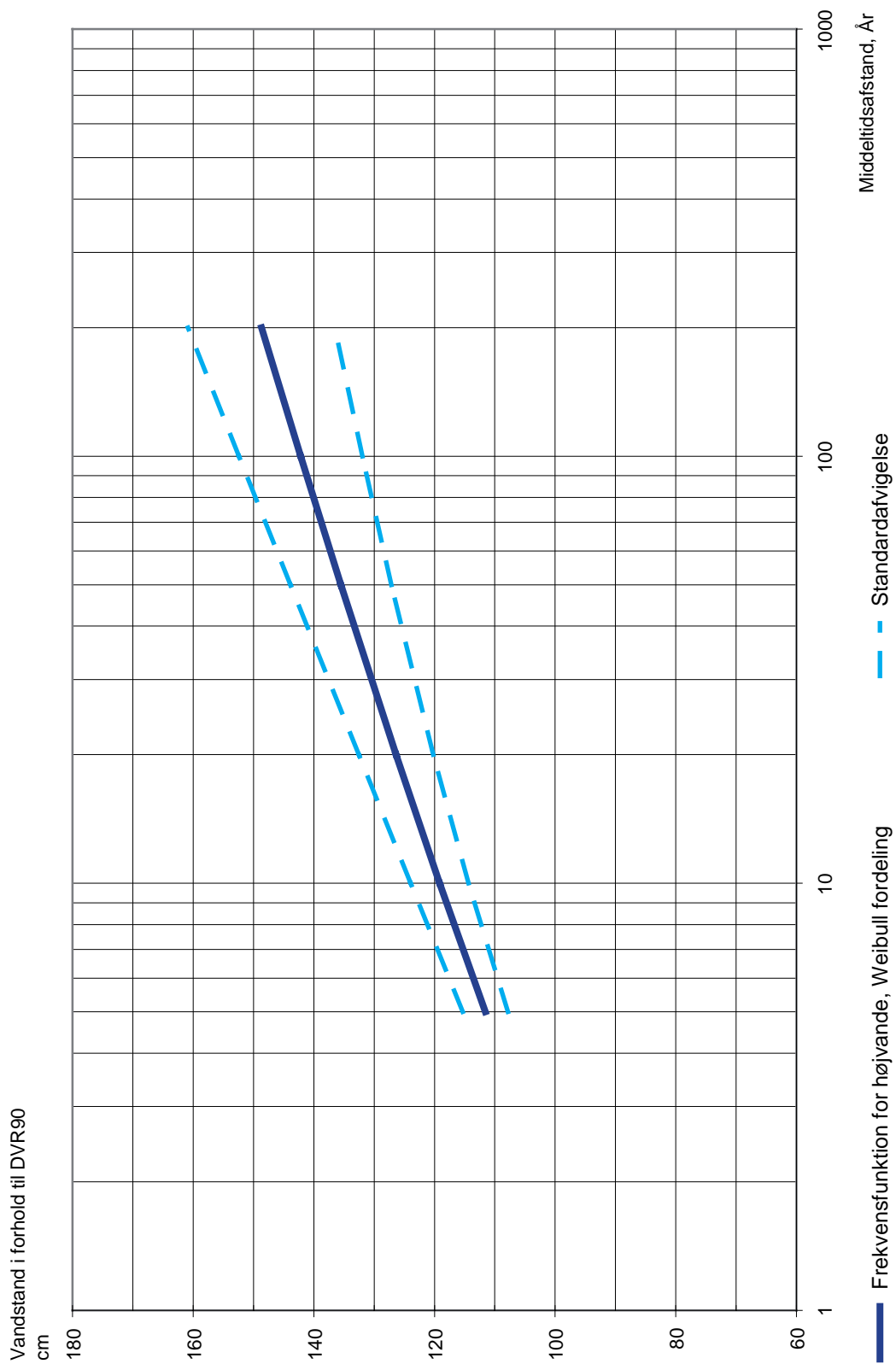
Weibull fordeling

Afskæringsniveau 95 cm

Dato/rev. : 01.11.2007

Hændelseskvantil med 95% konfidensgrænser







25.4

Nørresundby

Højeste vandstande

13.03.1972 - 04.10.2006

Dato/rev. : 01.11.2007

DATO	DNN (cm)	DVR90 (cm)	TRENDFRI (cm)
25. november 1981	146	144	144
7. november 1985	145	143	143
14. januar 1984	125	123	123
27. februar 1990	122	120	120
30. januar 2000	115	113	113
11. januar 1995	112	110	110
4. december 1999	111	109	109
20. december 1991	108	106	106
2. januar 1984	107	105	105
30. oktober 1996	107	105	105
9. januar 2005	107	105	105
14. februar 1989	106	104	104
28. september 1995	106	104	104
20. november 1973	105	103	103
2. januar 1981	104	102	102
18. januar 1983	104	102	102
20. december 1993	104	102	102
16. december 1982	102	100	100
12. januar 1993	102	100	100
25. december 1988	101	99	99
14. januar 1993	100	98	98
28. oktober 1998	100	98	98
21. januar 1976	99	97	97
16. oktober 1987	99	97	97
13. november 1973	97	95	95
19. november 1982	97	95	95
9. februar 1990	97	95	95
16. januar 1993	96	94	94
18. januar 1990	95	93	93
21. februar 1997	94	92	92
7. november 1973	93	91	91
14. november 1977	93	91	91
16. januar 1981	93	91	91
25. januar 1993	93	91	91
7. januar 1983	92	90	90
22. september 1990	92	90	90
28. februar 1990	91	89	89
14. december 1973	90	88	88
21. november 1981	90	88	88
2. januar 1988	90	88	88



26.1 Hals

Dataperiode: 35,5 år

Højdesystem: DVR90

Ident 20262 (DMI)

Dato/rev. : 01.11.2007

Statistiske middeltidsvandstande 100 år, 50 år og 20 år

VS_{100} = 155 cm med spredning 10 cm

VS_{50} = 148 cm med spredning 8 cm

VS_{20} = 138 cm med spredning 6 cm

Ved at rangordne de målte ekstremer kan 1 års vandstanden bestemmes til: VS_1 = 99 cm

Datagrundlag

Analoge og digitale data fra Hedeselskabet og Nordjyllands Amt for perioden 03.02.1964 til 04.10.2006.

Manglende data: Målerudfald i sammenlagt 7,4 år.

Statistisk analyse

Som ankomstfordeling er benyttet en Poissonproces med intensitet $\lambda = 1,155$ hændelser per år og som højdefordeling er benyttet en trunkeret Weibull fordeling med afskæringsniveau $\gamma = 94$ cm, parameter $\alpha = 1,264$ og parameter $\beta = 111,725$.

Korrektion af vandstandsdata i forhold til middelvandstands niveau

På grund af land- og havspejlsbevægelser sker der på denne lokalitet en stadig relativ stigning af middelvandspejlsniveauet. I perioden 1891 til 1990 har stigningen været på 3 cm. Dette er også forskellen mellem DVR90 og DNN, se afsnit 2.3.

Ekstremvandstandene er "renset" for indflydelsen fra den stigende middelvandstand, idet de med 1990 som basisår er korrigeret henholdsvis bagud og fremad i tid, så det er vandstanden i forhold til det pågældende års middelvandstand, der indgår i beregningerne. Se nærmere i afsnit 2.3.

Bemærkninger

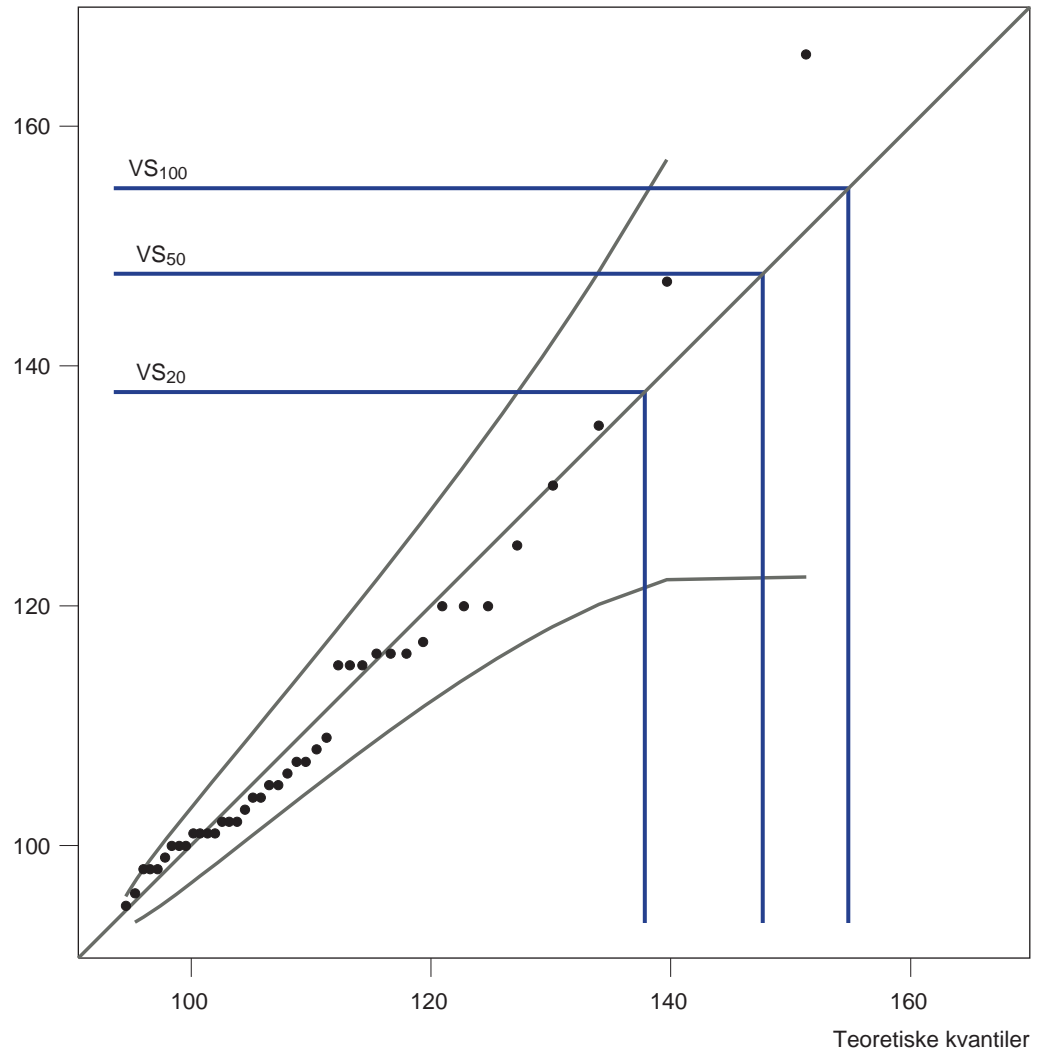


26.2 Hals

Weibull fordeling
Afskæringsniveau 94 cm

Dato/rev. : 01.11.2007

Hændelseskvantil med 95% konfidensgrænser

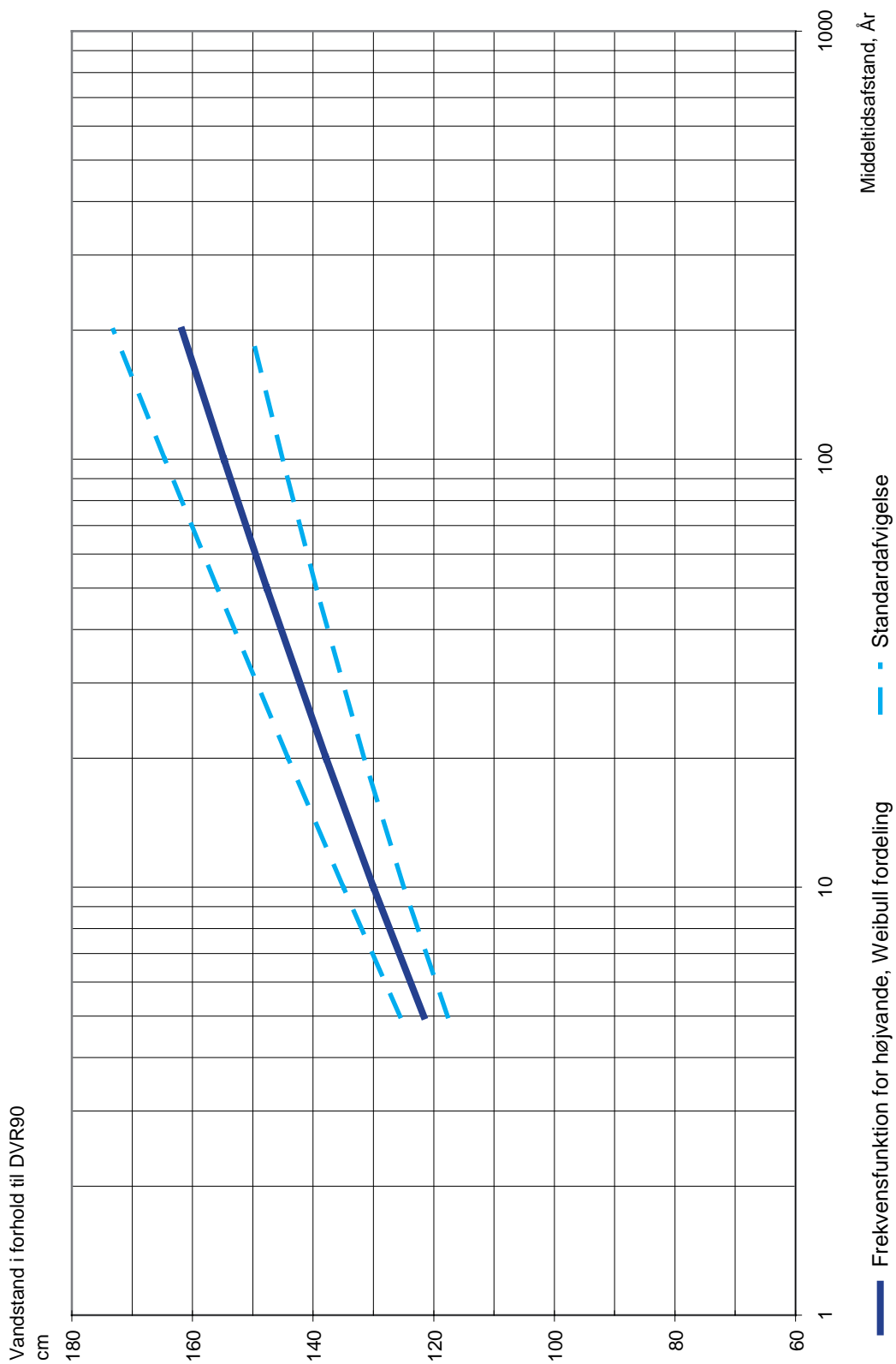




26.3 Hals

Frekvensfunktion

Dato/rev. : 01.11.2007





26.4

Hals

Højeste vandstande
03.02.1964 - 04.10.2006

Dato/rev. : 01.11.2007

DATO	DNN (cm)	DVR90 (cm)	TRENDFRI (cm)
7. november 1985	169	166	166
25. november 1981	150	147	147
14. januar 1984	138	135	135
4. december 1999	133	130	130
18. januar 1983	128	125	125
16. oktober 1987	123	120	120
10. januar 1995	123	120	120
9. januar 2005	123	120	120
15. december 1982	120	117	117
20. november 1973	118	115	116
21. november 1981	119	116	116
30. oktober 1996	119	116	116
1. marts 1967	117	114	115
20. december 1993	118	115	115
30. januar 2000	118	115	115
28. september 1995	112	109	109
31. oktober 1965	110	107	108
14. november 1977	110	107	107
27. februar 2002	110	107	107
1. januar 1984	109	106	106
18. oktober 1967	107	104	105
11. november 1982	108	105	105
23. september 1969	106	103	104
16. januar 1993	107	104	104
14. januar 1993	106	103	103
20. oktober 1970	104	101	102
23. oktober 1971	104	101	102
16. november 1978	105	102	102
13. november 1982	104	101	101
4. januar 1984	104	101	101
28. december 1994	104	101	101
4. marts 2000	104	101	101
24. februar 1967	102	99	100
6. september 1983	103	100	100
12. januar 1993	103	100	100
18. november 2004	102	99	99
13. november 1973	100	97	98
19. november 1982	101	98	98
28. oktober 1998	101	98	98
10. november 1969	98	95	96



27.1

Randers

Dataperiode: 95,7 år

Højdesystem: DVR90

Ident -

Dato/rev. : 01.11.2007

Statistiske middeltidsvandstande 100 år, 50 år og 20 år

VS_{100} = 176 cm med spredning 8 cm

VS_{50} = 168 cm med spredning 7 cm

VS_{20} = 156 cm med spredning 5 cm.

Ved at rangordne de målte ekstremer kan 1 års vandstanden bestemmes til: VS_1 = 106 cm.

Datagrundlag

Brætaflæsninger og digitale data for perioden 30.12.1909 til 10.12.2006 leveret af Randers Havn og Århus Amt.

Manglende data: 10.05.2002 til – 17.04.2003 samt mindre huller.

Statistisk analyse

Som ankomstfordeling er benyttet en Poissonproces med intensitet $\lambda = 0,617$ hændelser per år og som højdefordeling er benyttet en trunkeret Weibull fordeling med afskæringsniveau $\gamma = 115$ cm, parameter $\alpha = 1,254$ og parameter $\beta = 134,789$.

Korrektion af vandstandsdata i forhold til middelvandstandsniveau

På grund af land- og havspejlsbevægelser sker der på denne lokalitet en stadig relativ stigning af middelvandspejlsniveauet. I perioden 1891 til 1990 har stigningen været på 4 cm. Dette er også forskellen mellem DVR90 og DNN, se afsnit 2.3.

Ekstremvandstandene er "renset" for indflydelsen fra den stigende middel-vandstand, idet de med 1990 som basisår er korrigeret henholdsvis bagud og fremad i tid, så det er vandstanden i forhold til det pågældende års middelvandstand, der indgår i beregningerne. Se nærmere i afsnit 2.3.

Bemærkninger



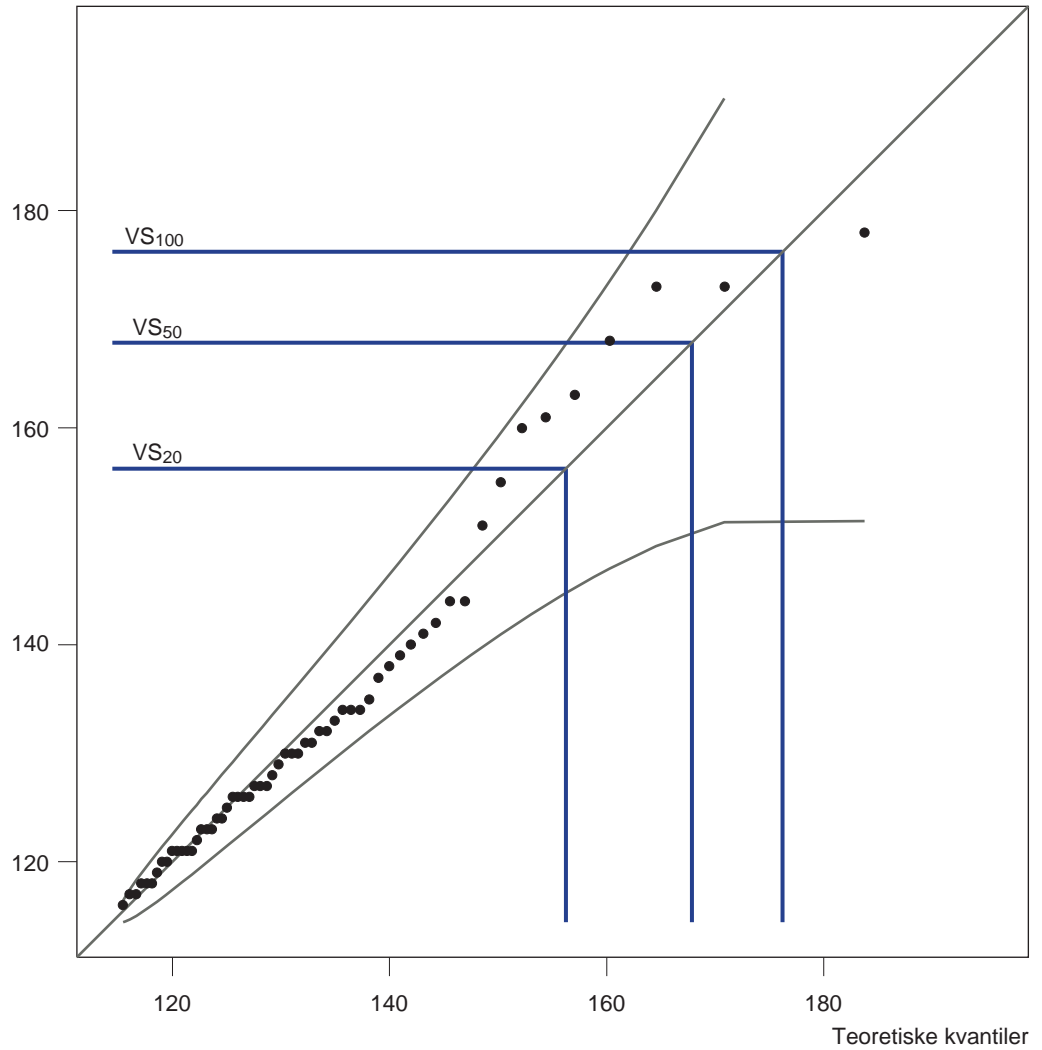
27.2

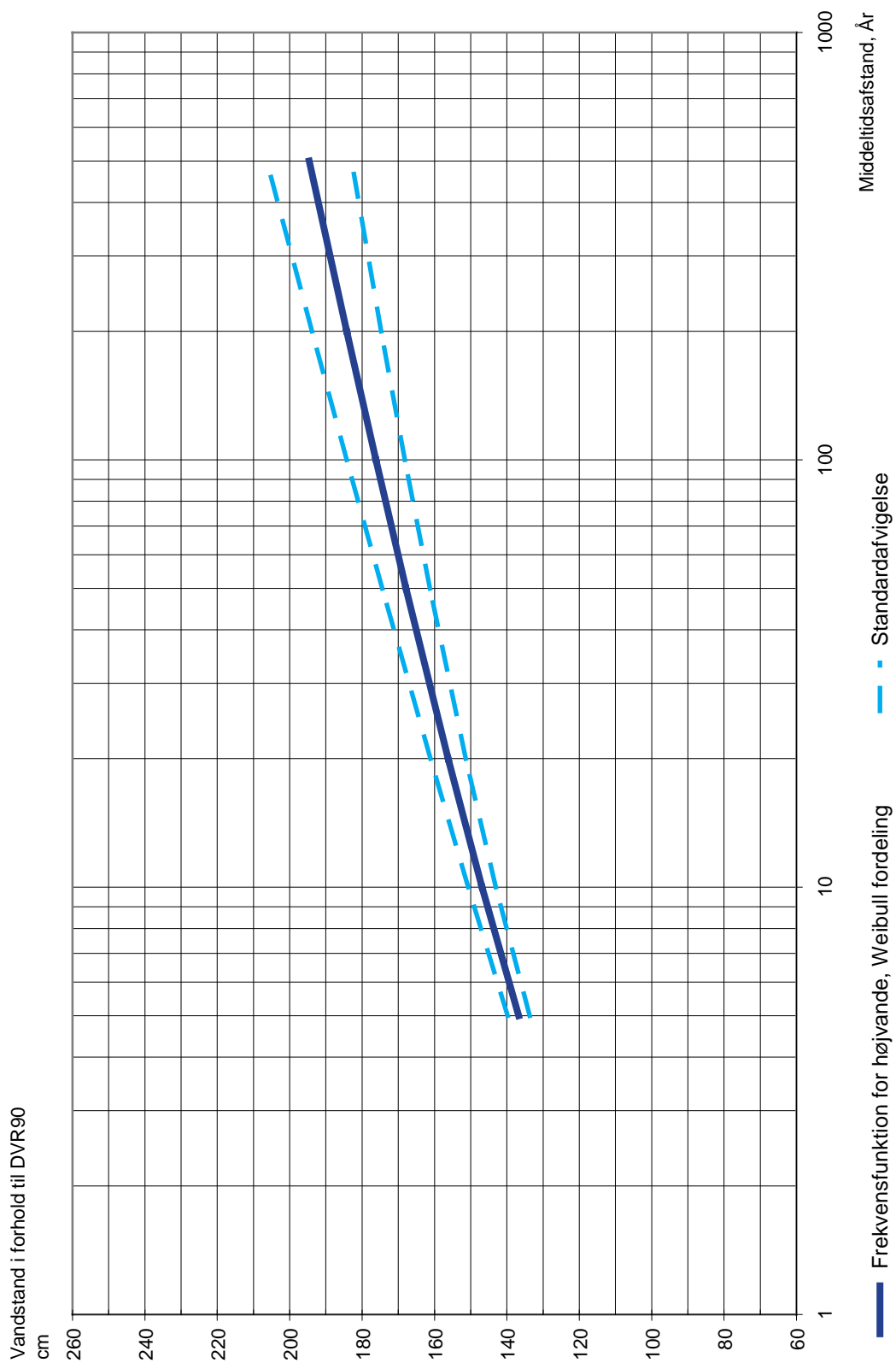
Randers

Weibull fordeling
Afskæringsniveau 115 cm

Dato/rev. : 01.11.2007

Hændelseskvantil med 95% konfidensgrænser







27.4

Randers

Højeste vandstande
30.12.1909 - 10.05.2002

Dato/rev. : 01.11.2007

DATO	DNN (cm)	DVR90 (cm)	TRENDFRI (cm)
9. november 1945	180	176	178
7. november 1985	177	173	173
1. november 2006	176	172	173
20. februar 2002	172	168	168
17. november 1995	167	163	163
24. oktober 1921	162	158	161
15. februar 1989	164	160	160
4. januar 1954	158	154	155
22. december 1954	154	150	151
7. marts 1968	147	143	144
10. januar 1995	148	144	144
25. november 1981	146	142	142
14. januar 1984	145	141	141
4. december 1999	144	140	140
15. oktober 1934	141	137	139
30. oktober 1996	142	138	138
13. februar 2005	140	136	137
1. januar 1922	136	132	135
19. januar 1983	138	134	134
3. november 1995	138	134	134
30. januar 2000	138	134	134
14. december 1973	136	132	133
14. januar 1955	135	131	132
20. november 1973	135	131	132
8. januar 1948	133	129	131
22. december 2003	134	130	131
24. januar 1955	133	129	130
24. november 1955	133	129	130
1. december 1976	133	129	130
13. november 1973	132	128	129
20. december 1993	132	128	128
24. december 1954	130	126	127
22. november 1971	130	126	127
12. marts 2005	130	126	127
1. marts 1931	128	124	126
28. september 1995	130	126	126
19. februar 1996	130	126	126
27. februar 2002	130	126	126
11. december 1979	129	125	125
2. december 1936	126	122	124



28.1 Grenå

Dataperiode: 29,8 år

Højdesystem: DVR90

Ident 22121 (DMI)

Dato/rev. : 01.11.2007

Statistiske middeltidsvandstande 100 år, 50 år og 20 år

VS_{100} = 192 cm med spredning 22 cm

VS_{50} = 180 cm med spredning 18 cm

VS_{20} = 163 cm med spredning 13 cm

Ved at rangordne de målte ekstremer kan 1 års vandstanden bestemmes til: VS_1 = 102 cm

Datagrundlag

Analoge og digitale data for perioden 01.01.1976 til 20.11.2006 fra Grenå Havn og Farvandsvæsenet.

Manglende data: 29.09.1992 til 08.03.1993 & 27.05.2001 til 19.01.2002.

Statistisk analyse

Som ankomstfordeling er benyttet en Poissonproces med intensitet $\lambda = 0,671$ hændelser per år og som højdefordeling er benyttet en trunckeret Weibull fordeling med afskæringsniveau $\gamma = 105$ cm, parameter $\alpha = 1,171$ og parameter $\beta = 130,512$.

Korrektion af vandstandsdata i forhold til middelvandstandsniveau

På grund af land- og havspejlsbevægelser sker der på denne lokalitet en stadig relativ stigning af middelvandspejlsniveauet. I perioden 1891 til 1990 har stigningen været på 4 cm. Dette er også forskellen mellem DVR90 og DNN, se afsnit 2.3.

Ekstremvandstandene er "renset" for indflydelsen fra den stigende middelvandstand, idet de med 1990 som basisår er korrigeret henholdsvis bagud og fremad i tid, så det er vandstanden i forhold til det pågældende års middelvandstand, der indgår i beregningerne. Se nærmere i afsnit 2.3.

Bemærkninger

Ud fra en hydrografisk betragtning og ved sammenligning med omliggende Kattegat stationer virker de statistiske middeltidsvandstande påfaldende høje.

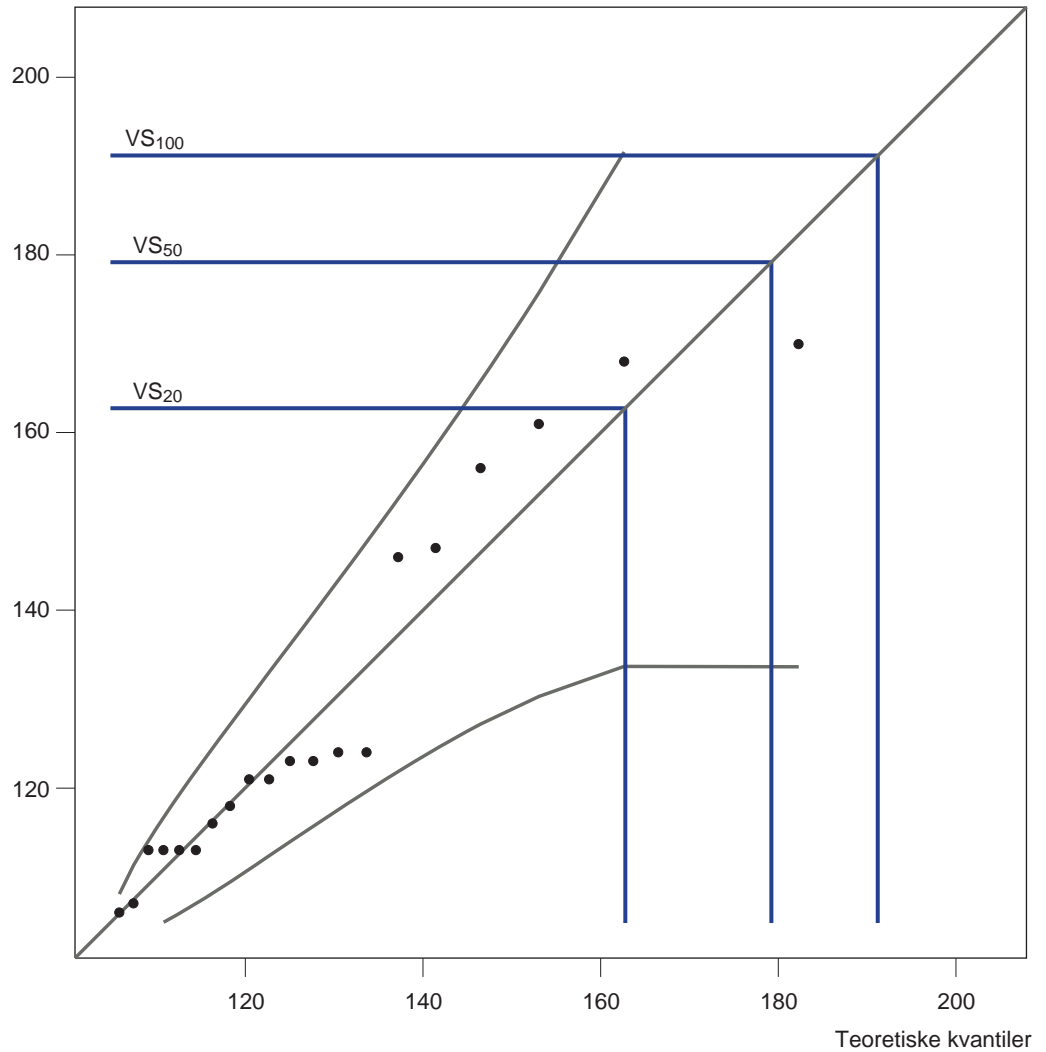


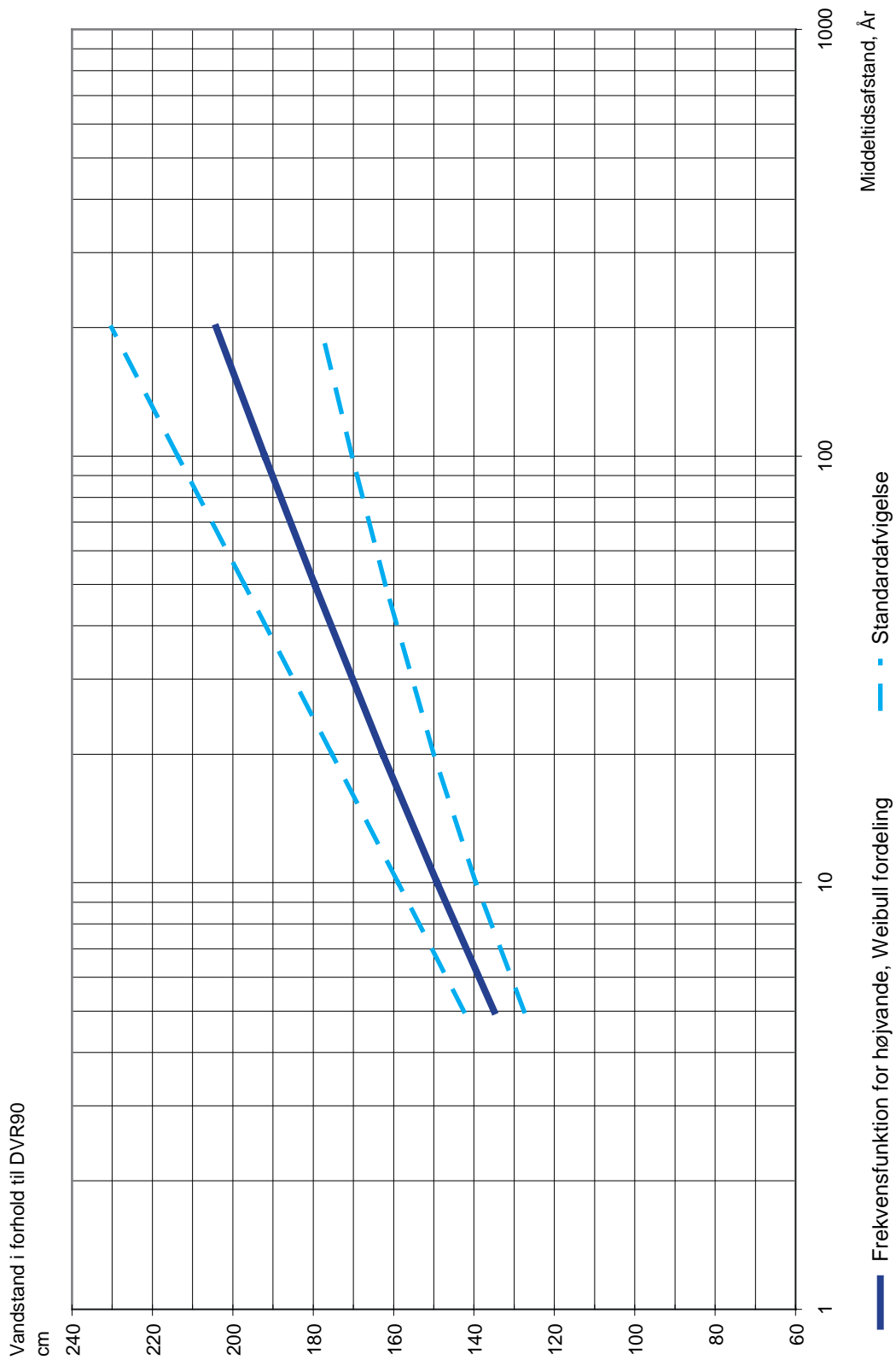
28.2 Grenå

Log-Normal fordeling
Afskæringsniveau 105 cm

Dato/rev. : 01.11.2007

Hændelseskvantil med 95% konfidensgrænser







28.4 Grenå

Højeste vandstande
01.01.1976 - 19.11.2006

Dato/rev. : 01.11.2007

DATO	DNN (cm)	DVR90 (cm)	TRENDFRI (cm)
6. november 1985	174	170	170
10. januar 1995	172	168	168
14. februar 1989	165	161	161
25. november 1981	160	156	156
1. november 2006	152	148	147
27. februar 1990	150	146	146
4. december 1999	128	124	124
9. januar 2005	129	125	124
30. oktober 1996	127	123	123
30. januar 2000	127	123	123
14. januar 1984	125	121	121
20. december 1993	125	121	121
1. december 1999	122	118	118
20. december 1991	120	116	116
21. november 1981	117	113	113
5. februar 1999	117	113	113
4. marts 2000	117	113	113
29. januar 2002	117	113	113
2. oktober 1997	111	107	107
18. december 1999	110	106	106



29.1 Århus

Dataperiode: 118,3 år

Højdesystem: DVR90

Ident 22331 (DMI)

Dato/rev. : 01.11.2007

Statistiske middeltidsvandstande 100 år, 50 år og 20 år

VS_{100} = 162 cm med spredning 9 cm

VS_{50} = 152 cm med spredning 7 cm

VS_{20} = 140 cm med spredning 5 cm

Ved at rangordne de målte ekstremer kan 1 års vandstanden bestemmes til: VS_1 = 99 cm

Datagrundlag

Data for perioden 01.01.1888 til 04.12.2006 leveret af DMI.

Manglende data: 18.03.2005 til 11.10.2005

Statistisk analyse

Som ankomstfordeling er benyttet en Poissonproces med intensitet $\lambda = 0,347$ hændelser per år og som højdefordeling er benyttet en trunckeret Weibull fordeling med afskæringsniveau $\gamma = 113$ cm, parameter $\alpha = 1,003$ og parameter $\beta = 126,797$.

Korrektion af vandstandsdata i forhold til middelvandstandsniveau

På grund af land- og havspejlsbevægelser sker der på denne lokalitet en stadig relativ stigning af middelvandspejlsniveauet. I perioden 1891 til 1990 har stigningen været på 5 cm. Dette er også forskellen mellem DVR90 og DNN, se afsnit 2.3.

Ekstremvandstandene er "renset" for indflydelsen fra den stigende middelvandstand, idet de med 1990 som basisår er korrigeret henholdsvis bagud og fremad i tid, så det er vandstanden i forhold til det pågældende års middelvandstand, der indgår i beregningerne. Se nærmere i afsnit 2.3.

Bemærkninger

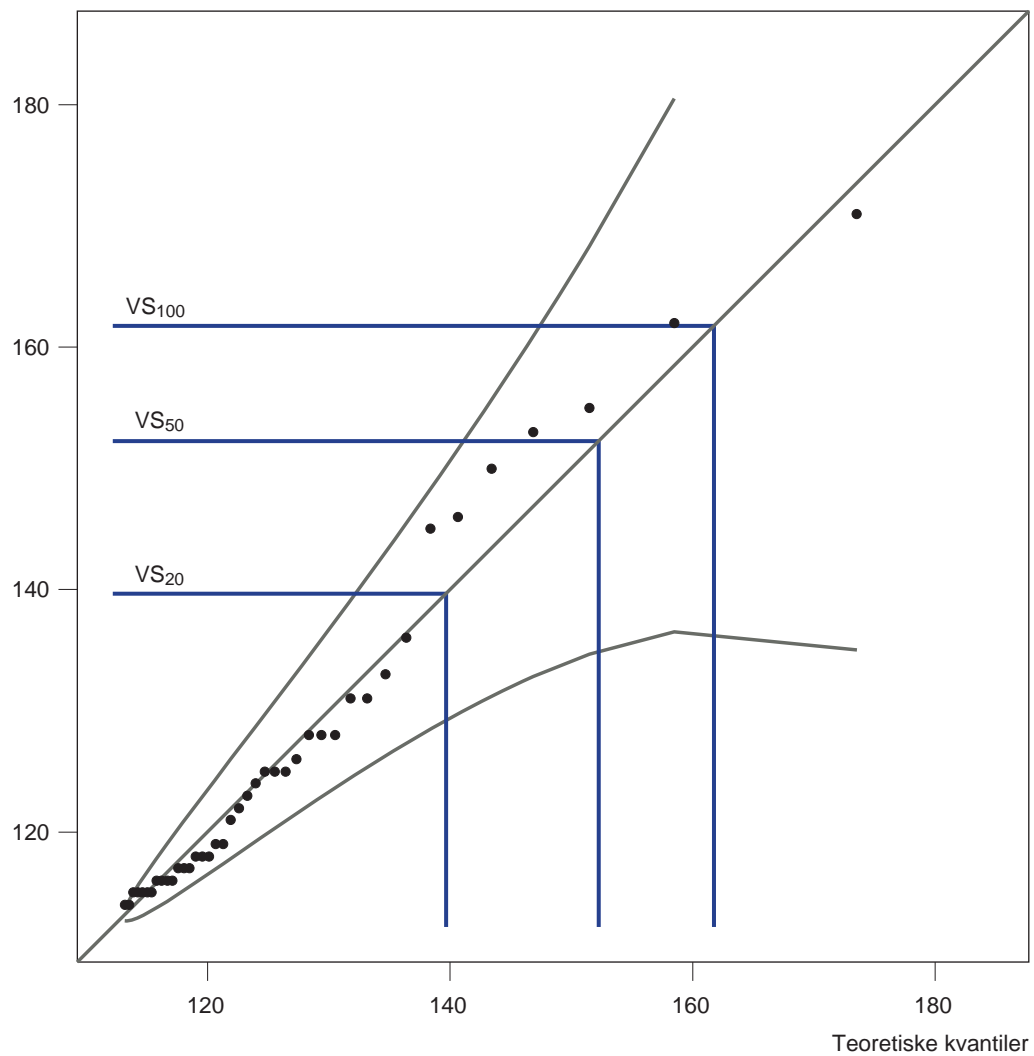


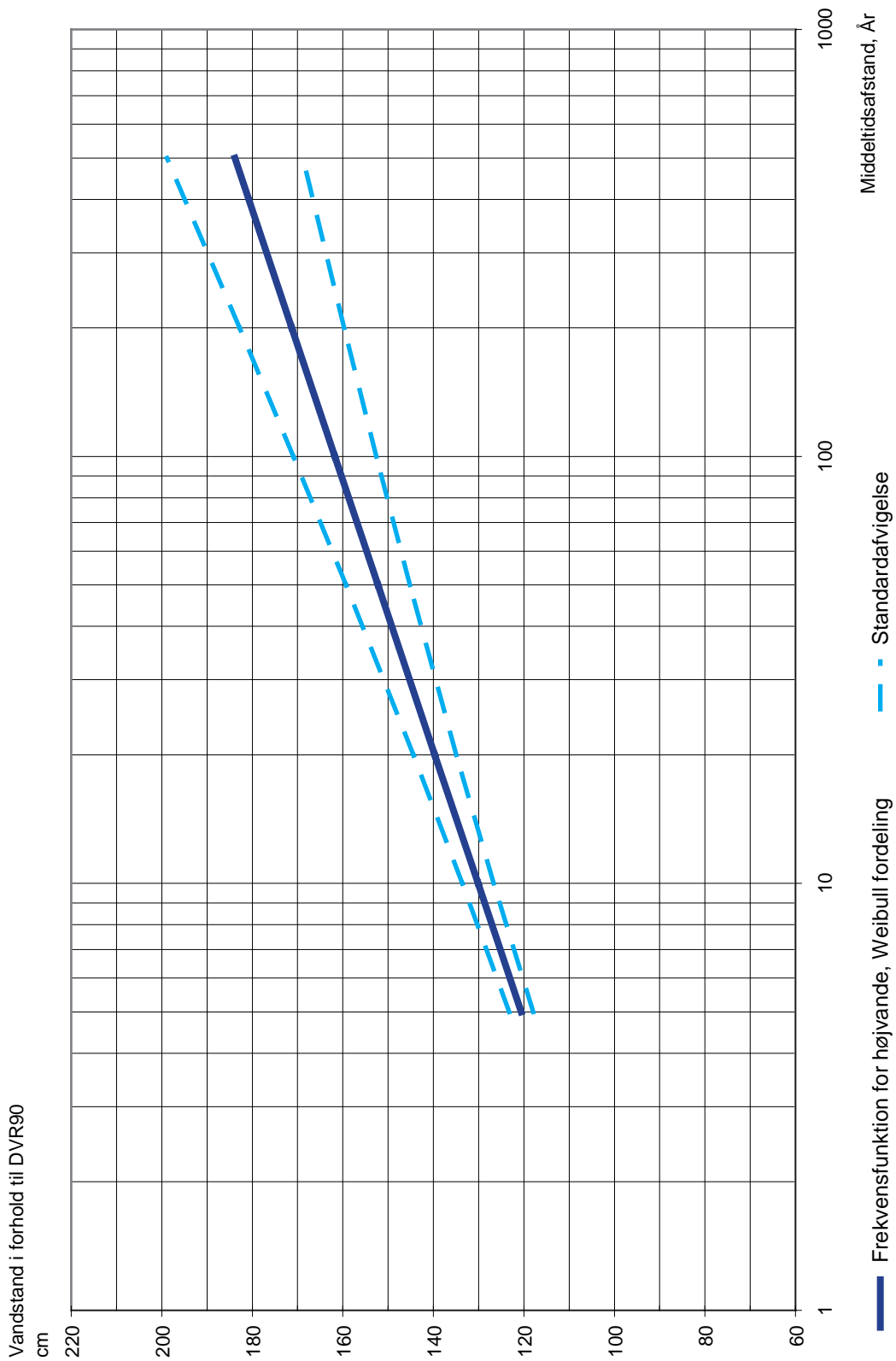
29.2 Århus

Weibull fordeling
Afskæringsniveau 113 cm

Dato/rev. : 01.11.2007

Hændelseskvantil med 95% konfidensgrænser







29.4 Århus

Højeste vandstande
01.01.1888 - 04.12.2006

Dato/rev. : 01.11.2007

DATO	DNN (cm)	DVR90 (cm)	TRENDFRI (cm)
1. november 2006	177	172	171
7. november 1985	167	162	162
22. december 1954	158	153	155
15. februar 1989	158	153	153
14. januar 1955	153	148	150
31. december 1921	148	143	146
2. oktober 1890	145	140	145
20. november 1973	140	135	136
3. februar 1898	133	128	133
18. december 1921	133	128	131
22. januar 1956	134	129	131
23. december 1894	128	123	128
27. februar 1990	133	128	128
4. december 1999	133	128	128
7. november 1973	130	125	126
29. september 1914	126	121	125
21. november 1981	130	125	125
21. februar 1993	130	125	125
30. januar 2000	130	125	124
13. november 1973	127	122	123
6. november 1911	123	118	122
10. januar 1995	126	121	121
28. januar 1901	120	115	119
1. februar 1905	120	115	119
5. oktober 1895	118	113	118
13. oktober 1926	120	115	118
9. november 1945	121	116	118
31. december 1904	118	113	117
23. oktober 1948	120	115	117
25. november 1981	122	117	117
16. januar 1896	116	111	116
25. december 1988	121	116	116
20. december 1993	121	116	116
28. september 1995	121	116	116
10. oktober 1923	117	112	115
4. april 1938	117	112	115
24. februar 1967	119	114	115
1. marts 1967	119	114	115
28. oktober 2006	121	116	115
17. februar 1962	118	113	114



30.1

Fredericia

Dataperiode: 117,4 år

Højdesystem: DVR90

Ident 23293 (DMI)

Dato/rev. : 01.11.2007

Statistiske middeltidsvandstande 100 år, 50 år og 20 år

VS_{100} = 145 cm med spredning 6 cm

VS_{50} = 139 cm med spredning 5 cm

VS_{20} = 130 cm med spredning 3 cm

Ved at rangordne de målte ekstremer kan 1 års vandstanden bestemmes til: VS_1 = 90 cm

Datagrundlag

Data for perioden 01.07.1889 til 03.12.2006 leveret af DMI.

Statistisk analyse

Som ankomstfordeling er benyttet en Poissonproces med intensitet $\lambda = 0,36$ hændelser per år og som højdefordeling er benyttet en trunkeret Weibull fordeling med afskæringsniveau $\gamma = 106$ cm, parameter $\alpha = 1,192$ og parameter $\beta = 119,392$.

Korrektion af vandstandsdata i forhold til middelvandstandsniveau

På grund af land- og havspejlsbevægelser sker der på denne lokalitet en stadig relativ stigning af middelvandstandsniveauet. I perioden 1891 til 1990 har stigningen været på 8 cm. Dette er også forskellen mellem DVR90 og DNN, se afsnit 2.3.

Ekstremvandstandene er "renset" for indflydelsen fra den stigende middelvandstand, idet de med 1990 som basisår er korrigeret henholdsvis bagud og fremad i tid, så det er vandstanden i forhold til det pågældende års middelvandstand, der indgår i beregningerne. Se nærmere i afsnit 2.3.

Bemærkninger



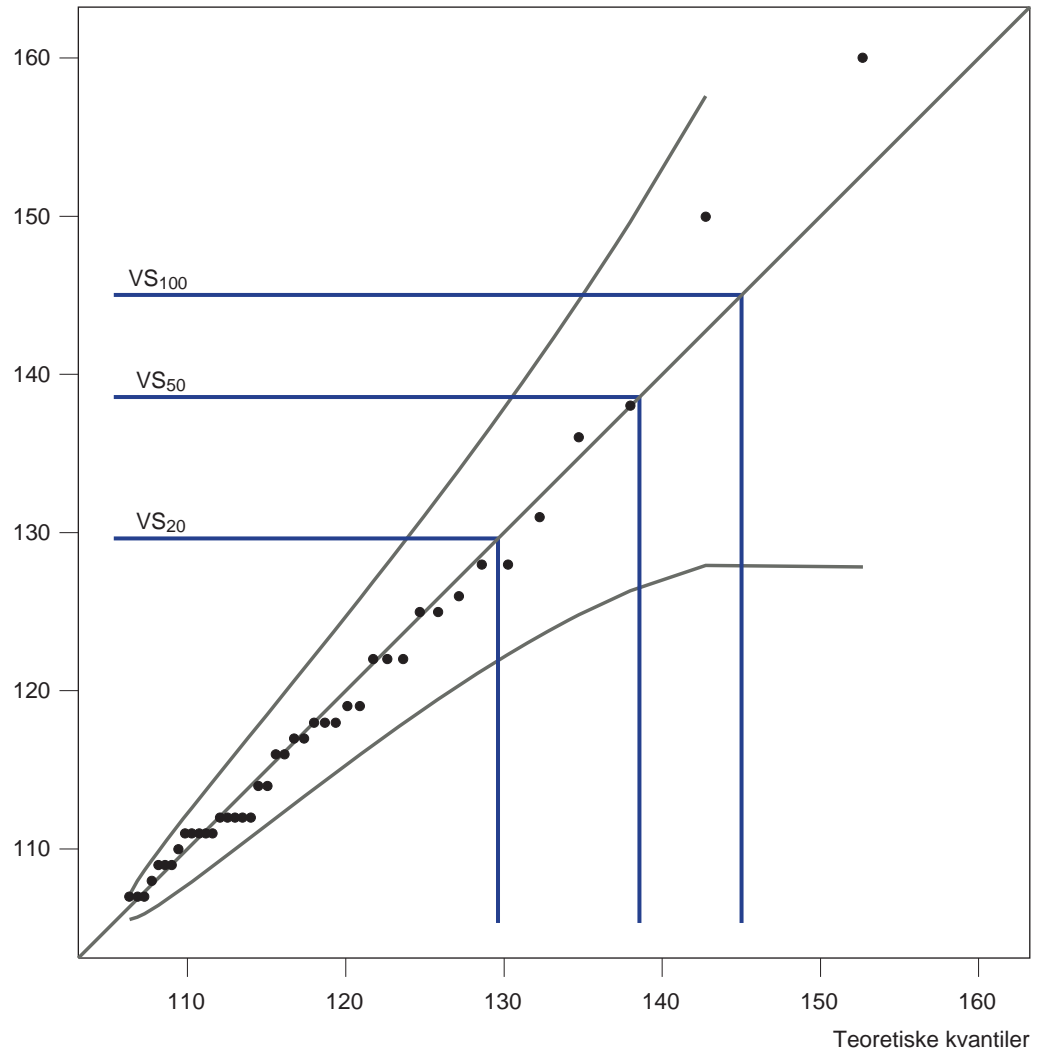
30.2

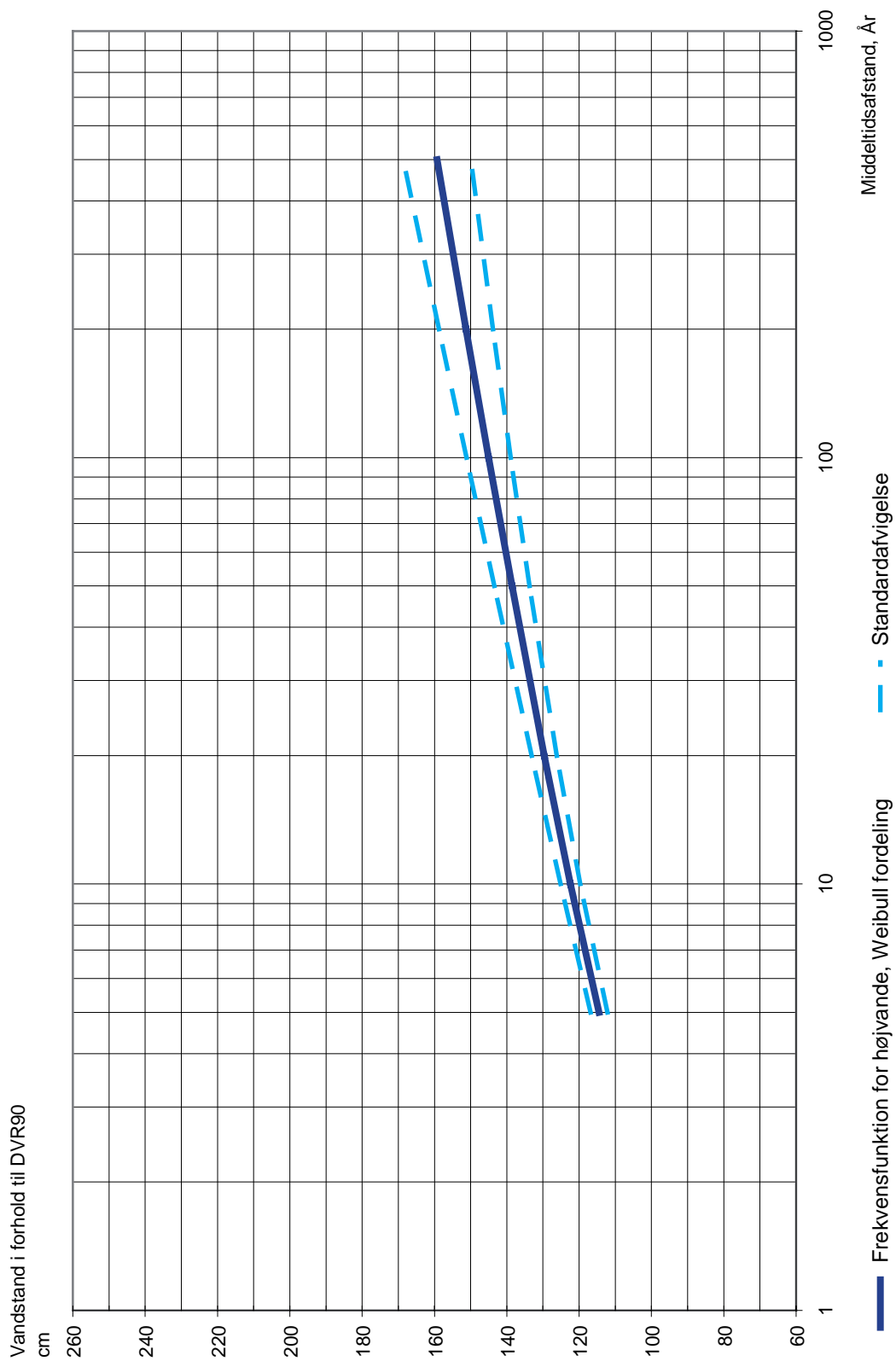
Fredericia

Weibull fordeling
Afskæringsniveau 106 cm

Dato/rev. : 01.11.2007

Hændelseskvantil med 95% konfidensgrænser







30.4

Fredericia

Højeste vandstande

01.07.1889 til 03.12.2006

Dato/rev. : 01.11.2007

DATO	DNN (cm)	DVR90 (cm)	TRENDFRI (cm)
1. november 2006	169	161	160
31. december 1904	151	143	150
4. januar 1954	143	135	138
21. februar 1993	144	136	136
9. november 1945	135	127	131
22. december 1954	133	125	128
20. november 1973	135	127	128
23. december 1894	126	118	126
29. september 1914	127	119	125
6. december 2003	134	126	125
7. januar 1958	127	119	122
25. december 1988	130	122	122
15. februar 1989	130	122	122
25. januar 1910	121	113	119
1. januar 1922	122	114	119
9. januar 1914	120	112	118
13. januar 1946	122	114	118
19. februar 1996	126	118	118
20. november 1893	117	109	117
3. november 1995	125	117	117
16. januar 1929	119	111	116
3. februar 1983	123	115	116
15. december 1898	115	107	114
15. februar 1979	121	113	114
17. februar 1962	118	110	112
30. december 1978	119	111	112
7. november 1985	120	112	112
30. november 1988	120	112	112
28. november 1989	120	112	112
3. december 1899	112	104	111
24. oktober 1921	113	105	111
9. februar 1934	114	106	111
25. december 1941	115	107	111
4. januar 1976	118	110	111
28. januar 1901	111	103	110
5. januar 1891	109	101	109
4. december 1906	110	102	109
6. februar 1924	112	104	109
27. december 1941	112	104	108
1. januar 1893	107	99	107



31.1 Kolding

Dataperiode: 17,2 år

Højdesystem: DVR90

Ident 23322 (DMI)

Dato/rev. : 01.11.2007

Statistiske middeltidsvandstande 100 år, 50 år og 20 år

VS_{100} = 183 cm med spredning 19 cm

VS_{50} = 174 cm med spredning 16 cm

VS_{20} = 161 cm med spredning 12 cm

Ved at rangordne de målte ekstremer kan 1 års vandstanden bestemmes til: VS_1 = 106 cm

Datagrundlag

Data for perioden 01.01.1986 til 04.12.2006 leveret af Kolding Havn og DMI.

Manglende data: Data for perioden 1996 til 1999 er udeladt.

Statistisk analyse

Som ankomstfordeling er benyttet en Poissonproces med intensitet $\lambda = 1,279$ hændelser per år og som højdefordeling er benyttet en trunckeret Weibull fordeling med afskæringsniveau $\gamma = 102$ cm, parameter $\alpha = 1,248$ og parameter $\beta = 124,851$.

Korrektion af vandstandsdata i forhold til middelvandstandsniveau

På grund af land- og havspejlsbevægelser sker der på denne lokalitet en stadig relativ stigning af middelvandspejlsniveauet. I perioden 1891 til 1990 har stigningen været på 10 cm. Dette er også forskellen mellem DVR90 og DNN, se afsnit 2.3.

Ekstremvandstandene er "renset" for indflydelsen fra den stigende middelvandstand, idet de med 1990 som basisår er korrigeret henholdsvis bagud og fremad i tid, så det er vandstanden i forhold til det pågældende års middelvandstand, der indgår i beregningerne. Se nærmere i afsnit 2.3.

Bemærkninger

Data for perioden 1996 til 1999 eksisterer, men er udeladt af IT-tekniske årsager.

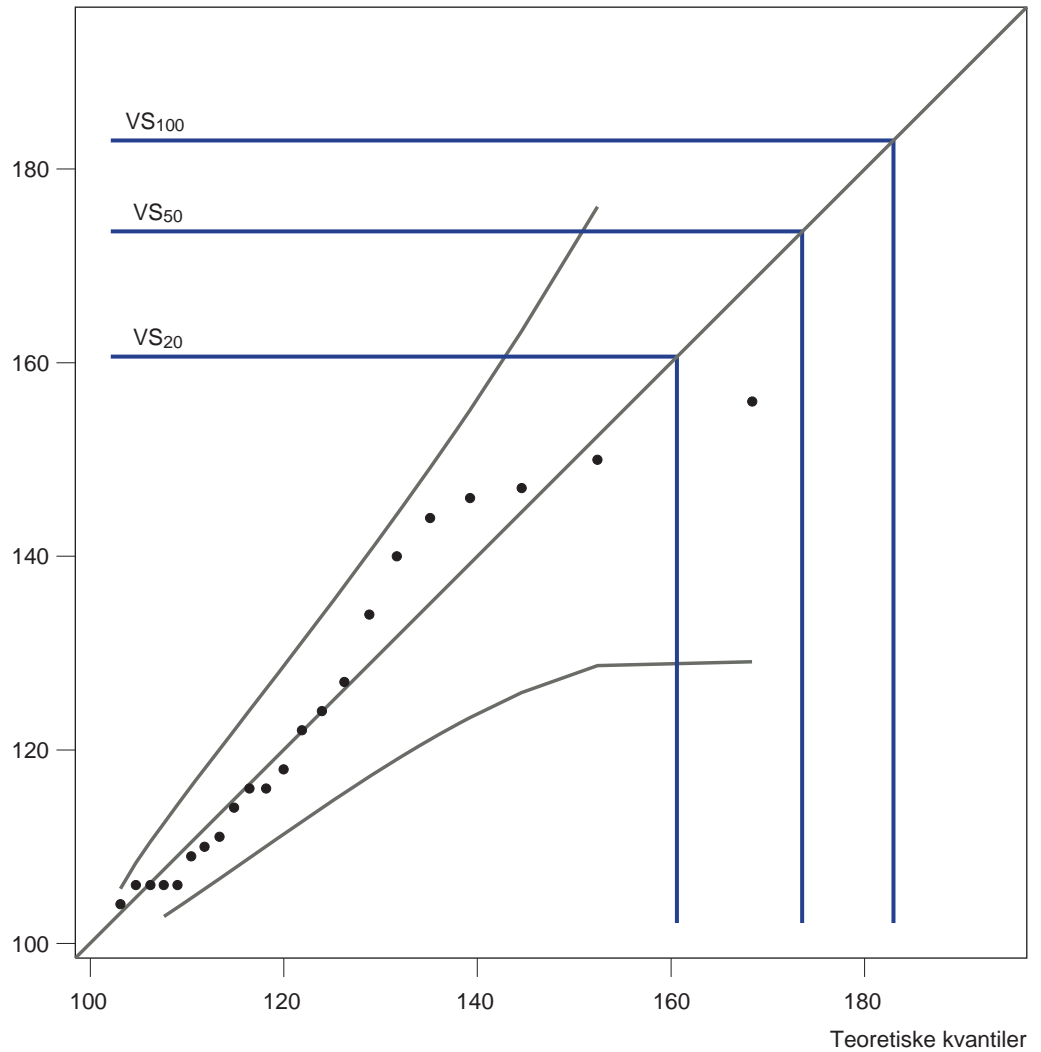


31.2 Kolding

Weibull fordeling
Afskæringsniveau 102 cm

Dato/rev. : 01.11.2007

Hændelseskvantil med 95% konfidensgrænser

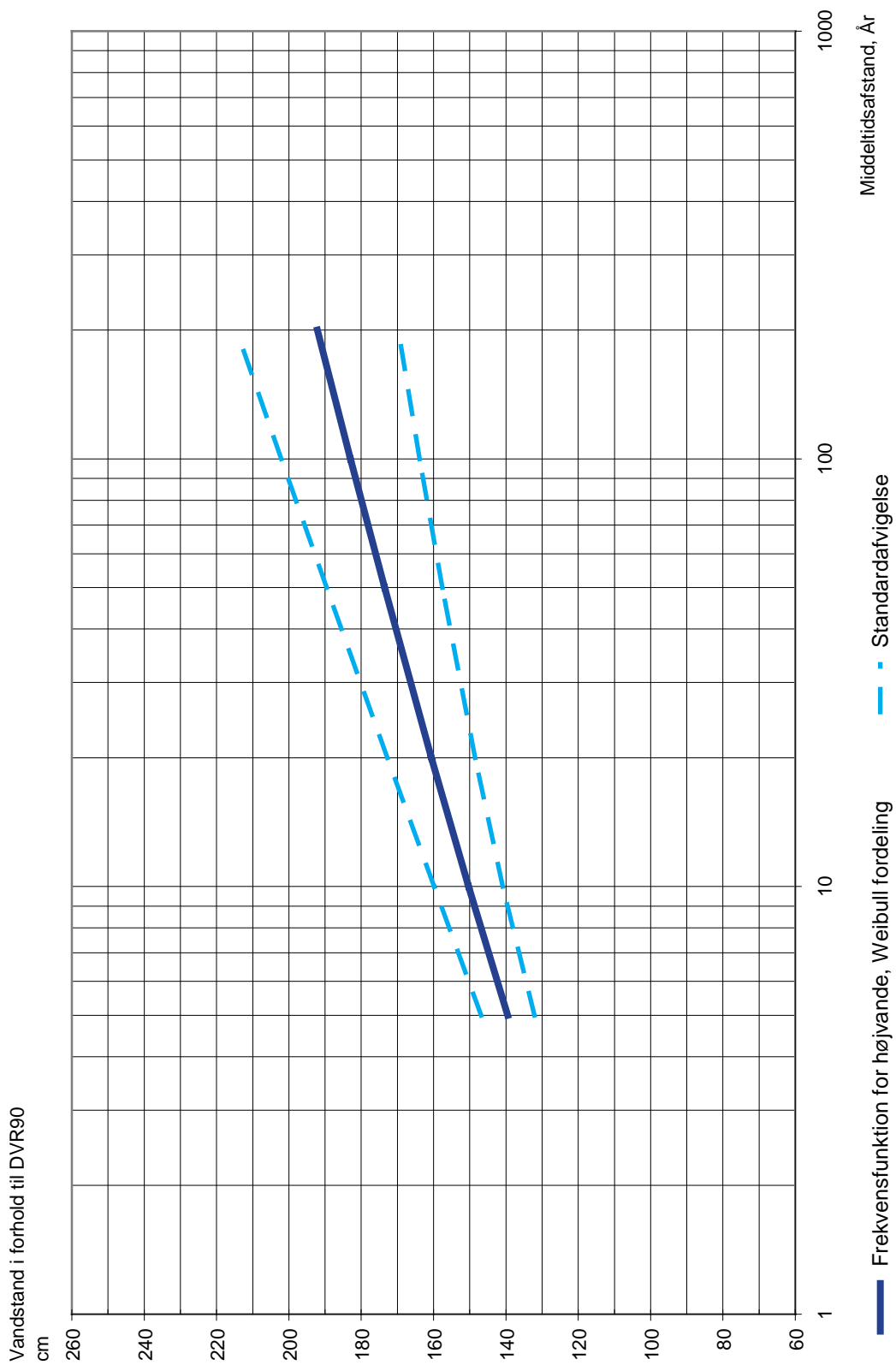




31.3 Kolding

Frekvensfunktion

Dato/rev. : 01.11.2007





31.4 Kolding

Højeste vandstande
01.01.1986 - 04.12.2006

Dato/rev. : 01.11.2007

DATO	DNN (cm)	DVR90 (cm)	TRENDFRI (cm)
21. februar 1993	166	156	156
1. november 2006	162	152	150
30. november 1988	157	147	147
6. december 2003	157	147	146
21. februar 2002	155	145	144
28. november 1989	150	140	140
20. december 2001	145	135	134
13. januar 1987	137	127	127
7. december 1989	134	124	124
2. januar 2002	133	123	122
2. november 1988	128	118	118
11. december 1987	126	116	116
5. april 1989	126	116	116
16. november 2001	125	115	114
25. december 1988	121	111	111
25. november 1987	120	110	110
19. januar 1992	119	109	109
3. december 1986	116	106	106
30. december 1986	116	106	106
7. februar 1987	116	106	106
23. november 2004	117	107	106
14. marts 2002	115	105	104



32.1 Åbenrå

Dataperiode: 26,8 år

Højdesystem: DVR90

Ident 26239 (DMI)

Dato/rev. : 01.11.2007

Statistiske middeltidsvandstande 100 år, 50 år og 20 år

VS_{100} = 173 cm med spredning 14 cm

VS_{50} = 165 cm med spredning 12 cm

VS_{20} = 154 cm med spredning 9 cm

Ved at rangordne de målte ekstremer kan 1 års vandstanden bestemmes til: VS_1 = 99 cm

Datagrundlag

Data for perioden 01.02.1980 til 04.12.2006 leveret af Åbenrå Havn og DMI.

Manglende data: Der forekommer mindre udfald.

Statistisk analyse

Som ankomstfordeling er benyttet en Poissonproces med intensitet $\lambda = 0,746$ hændelser per år og som højdefordeling er benyttet en trunckeret Weibull fordeling med afskæringsniveau $\gamma = 104$ cm, parameter $\alpha = 1,449$ og parameter $\beta = 129,028$.

Korrektion af vandstandsdata i forhold til middelvandstandsniveau

På grund af land- og havspejlsbevægelser sker der på denne lokalitet en stadig relativ stigning af middelvandspejlsniveauet. I perioden 1891 til 1990 har stigningen været på 12 cm. Dette er også forskellen mellem DVR90 og DNN, se afsnit 2.3.

Ekstremvandstandene er "renset" for indflydelsen fra den stigende middelvandstand, idet de med 1990 som basisår er korrigeret henholdsvis bagud og fremad i tid, så det er vandstanden i forhold til det pågældende års middelvandstand, der indgår i beregningerne. Se nærmere i afsnit 2.3.

Bemærkninger



32.2

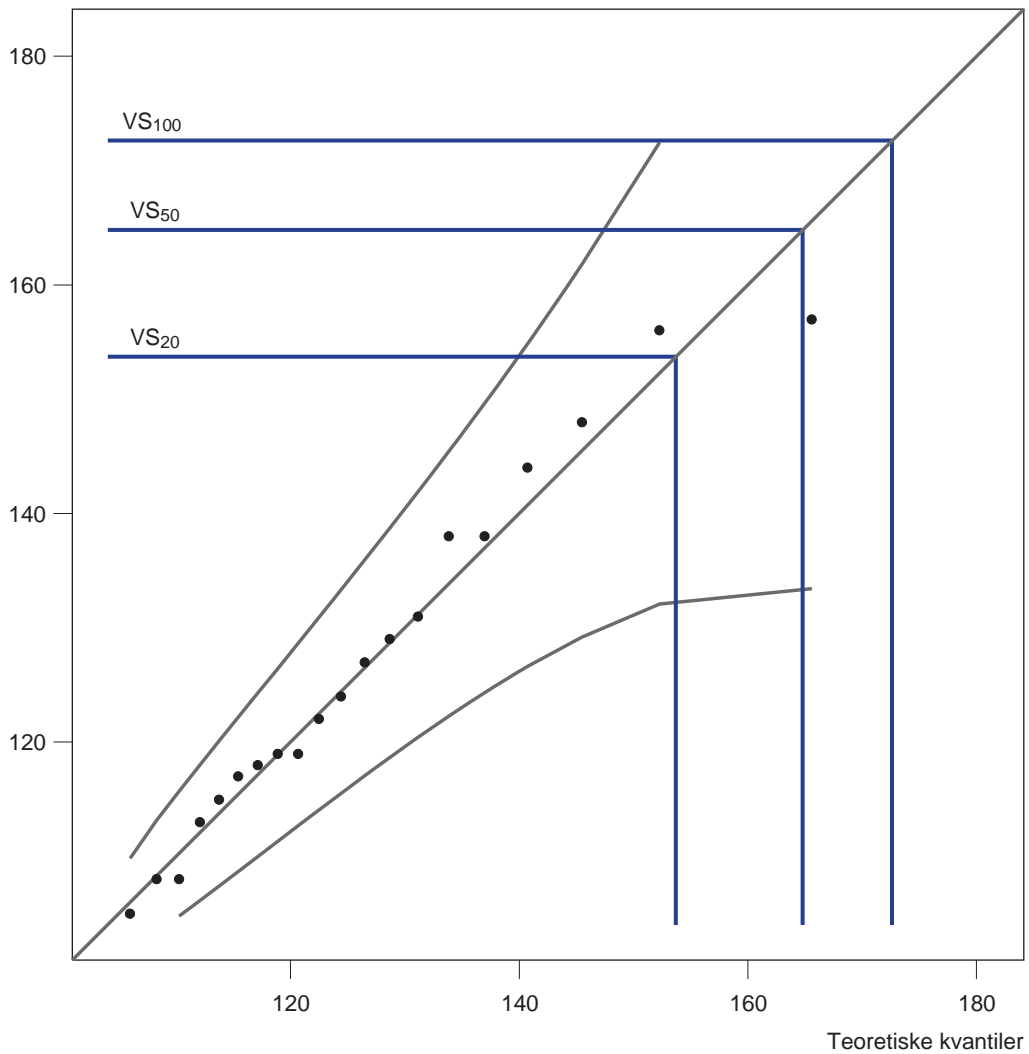
Åbenrå

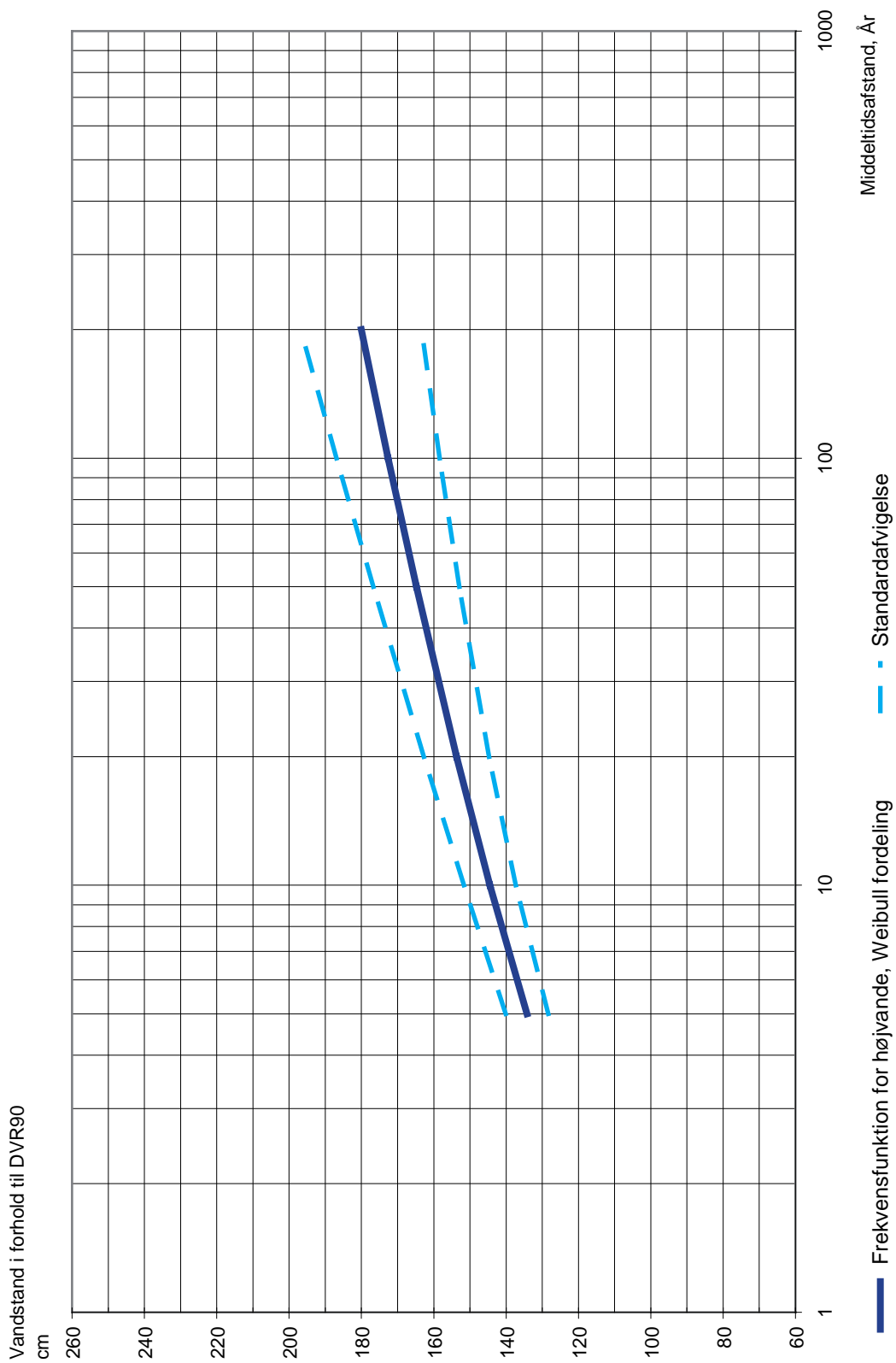
Weibull fordeling

Afskæringsniveau 104 cm

Dato/rev. : 01.11.2007

Hændelseskvantil med 95% konfidensgrænser







32.4 Åbenrå

Højeste vandstande
01.02.1980 - 04.12.2006

Dato/rev. : 01.11.2007

DATO	DNN (cm)	DVR90 (cm)	TRENDFRI (cm)
21. februar 2002	170	158	157
1. november 2006	170	158	156
13. januar 1987	160	148	148
20. december 2001	157	145	144
30. november 1988	150	138	138
2. januar 2002	151	139	138
6. december 2003	145	133	131
8. februar 1983	140	128	129
2. februar 1983	138	126	127
19. januar 1983	135	123	124
16. november 2001	135	123	122
3. november 1981	130	118	119
28. november 1983	130	118	119
14. marts 2002	131	119	118
20. november 1999	130	118	117
11. april 1997	128	116	115
31. januar 1998	126	114	113
20. december 1988	120	108	108
25. december 1988	120	108	108
24. januar 1998	118	106	105



33.1

Fynshav

Dataperiode: 57 år

Højdesystem: DVR90

Ident 26457 (DMI)

Dato/rev. : 01.11.2007

Statistiske middeltidsvandstande 100 år, 50 år og 20 år

VS_{100} = 182 cm med spredning 11 cm

VS_{50} = 174 cm med spredning 9 cm

VS_{20} = 163 cm med spredning 6 cm

Ved at rangordne de målte ekstremer kan 1 års vandstanden bestemmes til: VS_1 = 116 cm

Datagrundlag

Analoge og digitale data for perioden 01.12.1949 til 03.12.2006 leveret af DMI.

Statistisk analyse

Som ankomstfordeling er benyttet en Poissonproces med intensitet $\lambda = 0,351$ hændelser per år og som højdefordeling er benyttet en trunckeret Weibull fordeling med afskæringsniveau $\gamma = 131$ cm, parameter $\alpha = 1,281$ og parameter $\beta = 150,007$.

Korrektion af vandstandsdata i forhold til middelvandstands niveau

På grund af land- og havspejlsbevægelser sker der på denne lokalitet en stadig relativ stigning af middelvandspejlsniveauet. I perioden 1891 til 1990 har stigningen været på 13 cm. Dette er også forskellen mellem DVR90 og DNN, se afsnit 2.3.

Ekstremvandstandene er "renset" for indflydelsen fra den stigende middelvandstand, idet de med 1990 som basisår er korrigeret henholdsvis bagud og fremad i tid, så det er vandstanden i forhold til det pågældende års middelvandstand, der indgår i beregningerne. Se nærmere i afsnit 2.3.

Bemærkninger

Måleren er flyttet fra Mommark til Fynshav i 1967.



33.2

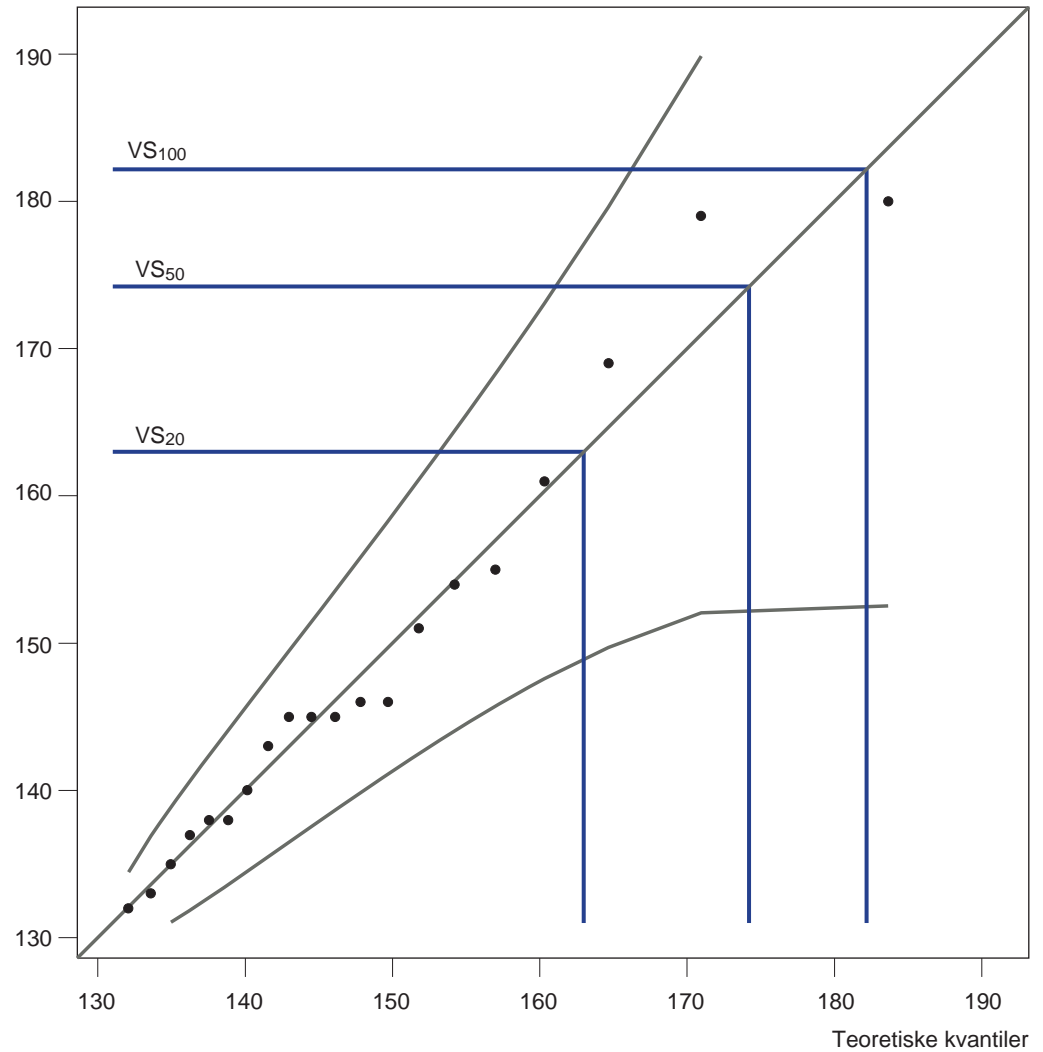
Fynshav

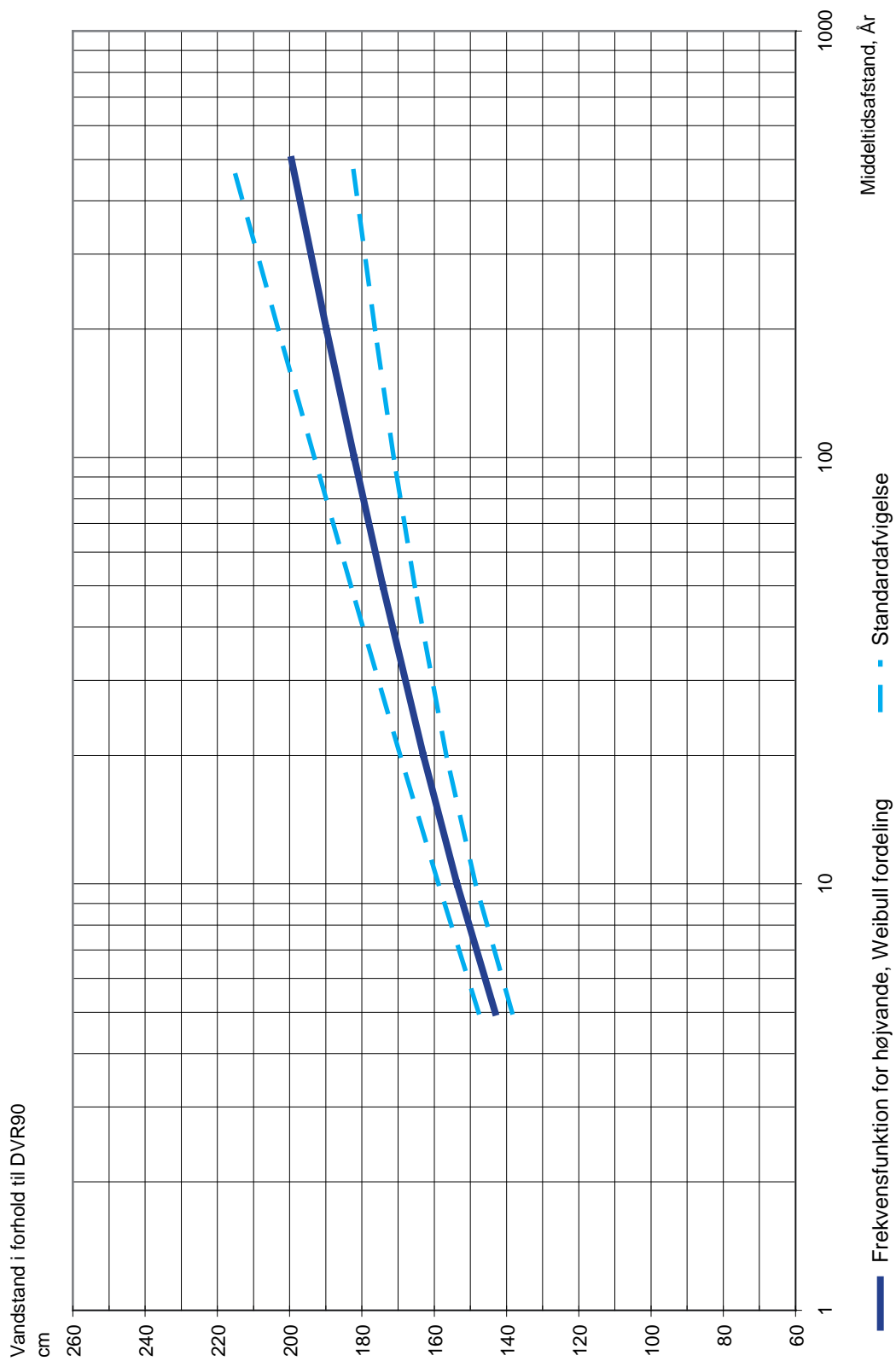
Weibull fordeling

Afskæringsniveau 131 cm

Dato/rev. : 01.11.2007

Hændelseskvantil med 95% konfidensgrænser







33.4

Fynshav

Højeste vandstande

01.12.1949 - 03.12.2006

Dato/rev. : 01.11.2007

DATO	DNN (cm)	DVR90 (cm)	TRENDFRI (cm)
4. november 1995	194	181	180
15. februar 1979	191	178	179
1. november 2006	184	171	169
4. januar 1954	169	156	161
30. november 1988	168	155	155
4. januar 1976	165	152	154
28. november 1989	164	151	151
30. december 1978	157	144	146
13. januar 1987	159	146	146
14. januar 1960	154	141	145
21. februar 2002	160	147	145
6. december 2003	160	147	145
21. februar 1993	156	143	143
11. december 1949	148	135	140
19. januar 1983	150	137	138
20. december 2001	152	139	138
8. februar 1983	149	136	137
2. februar 1983	147	134	135
28. november 1983	145	132	133
12. januar 1968	142	129	132



34.1

Rantzausminde

Dataperiode: 19,5 år

Højdesystem: DVR90

Ident -

Dato/rev. : 01.11.2007

Statistiske middeltidsvandstande 100 år, 50 år og 20 år

VS_{100} = 167 cm med spredning 12 cm

VS_{50} = 161 cm med spredning 11 cm

VS_{20} = 151 cm med spredning 8 cm

Ved at rangordne de målte ekstremer kan 1 års vandstanden bestemmes til: VS_1 = 108 cm.

Datagrundlag

Analoge og digitale målinger for perioden 01.06.1976 til 02.09.2005 leveret af Fyns Amt & Miljøcenter Odense; se bemærkninger.

Statistisk analyse

Som ankomstfordeling er benyttet en Poissonproces med intensitet $\lambda = 1,282$ hændelser per år og som højdefordeling er benyttet en trunckeret Weibull fordeling med afskæringsniveau $\gamma = 101$ cm, parameter $\alpha = 1,472$ og parameter $\beta = 123,615$.

Korrektion af vandstandsdata i forhold til middelvandstands niveau

På grund af land- og havspejlsbevægelser sker der på denne lokalitet en stadig relativ stigning af middelvandspejlsniveauet. I perioden 1891 til 1990 har stigningen været på 8 cm. Dette er forskellen mellem DVR90 og DNN.

Ekstremvandstandene er "renset" for indflydelsen fra den stigende middelvandstand, idet de med 1990 som basisår er korrigeret henholdsvis bagud og fremad i tid, så det er vandstanden i forhold til det pågældende års middelvandstand, der indgår i beregningerne. Se nærmere i afsnit 2.3.

Bemærkninger

Beregningen er udelukkende foretaget på data frem til 1996 pga. for mange fejl i data efter 1996. Stationen er nedlagt i 2005. Data fra den nærliggende station 'Valdemar Slot' er for upålidelige og ufuldstændige, og det har ikke været muligt at lave en opdateret statistik for området.

Statistikken vurderes som mindre god, jf. figur 1.



34.2

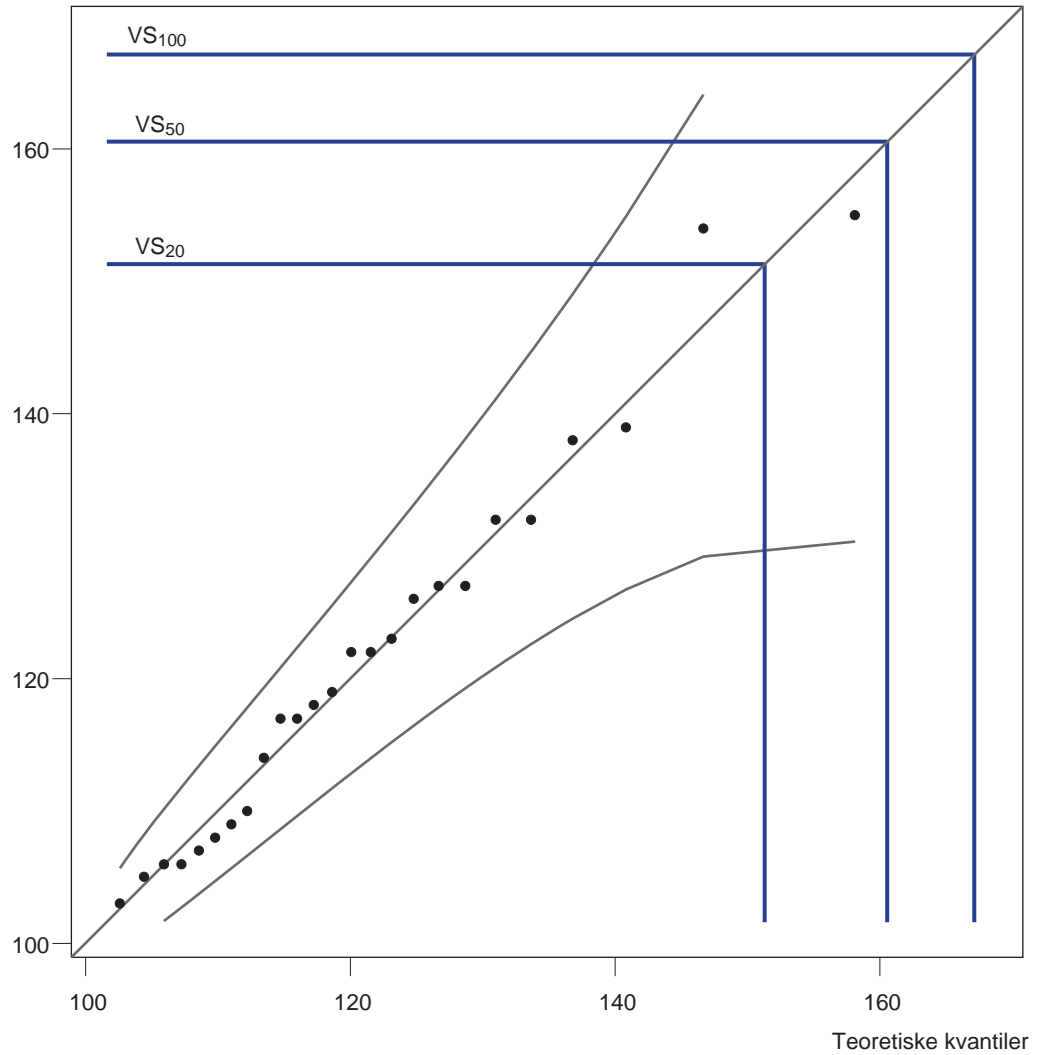
Rantzausminde

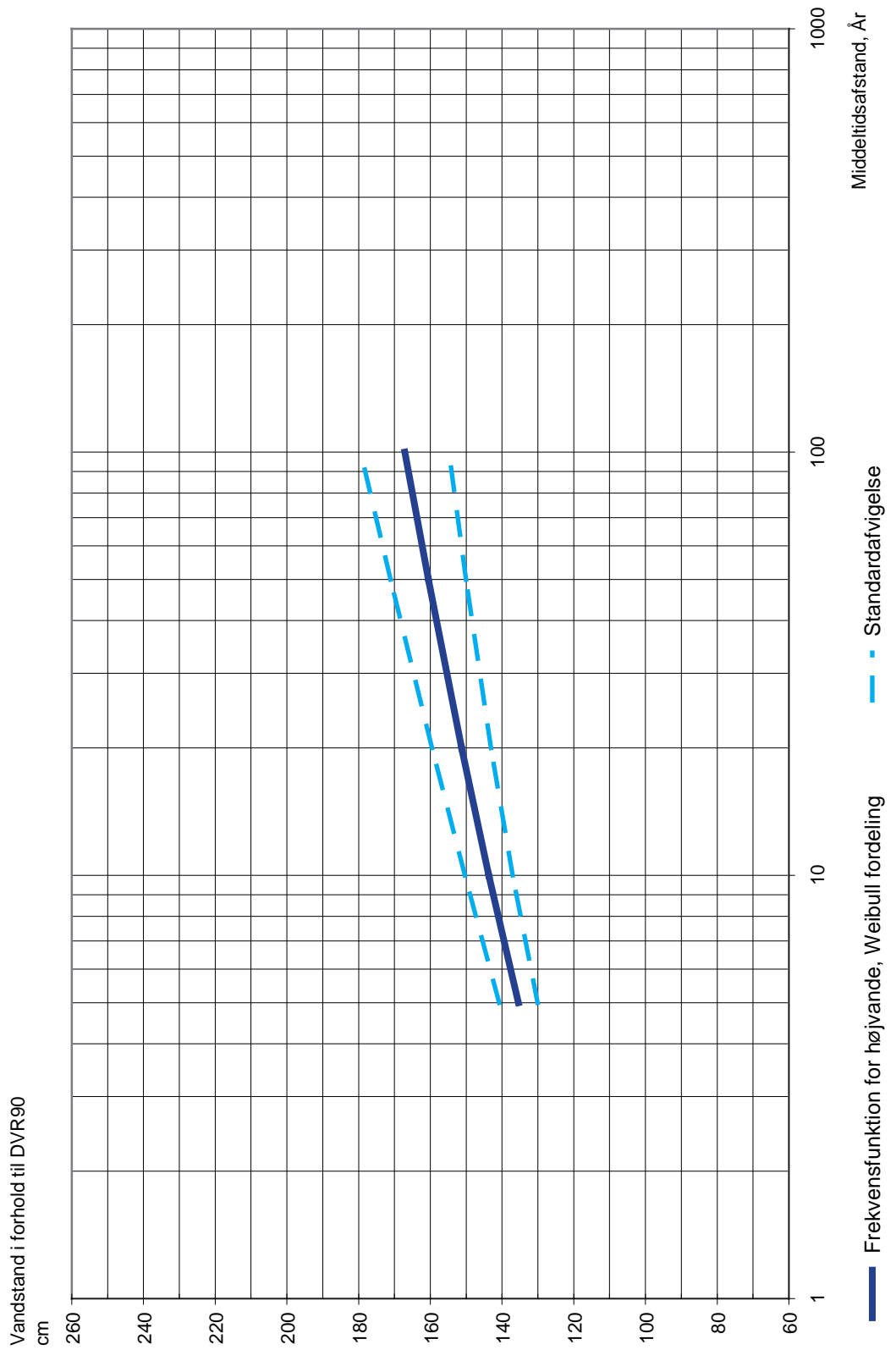
Weibull fordeling

Afskæringsniveau 101 cm

Dato/rev. : 01.11.2007

Hændelseskvantil med 95% konfidensgrænser







34.4

Rantzausminde

Højeste vandstande

Serien udelades

Dato/rev. : 01.11.2007

Serien udelades



35.1

Bagenkop

Dataperiode: 17,1 år

Højdesystem: DVR90

Ident 28548 (DMI)

Dato/rev. : 01.11.2007

Statistiske middeltidsvandstande 100 år, 50 år og 20 år

VS_{100} = 181 cm med spredning 13 cm

VS_{50} = 174 cm med spredning 12 cm

VS_{20} = 164 cm med spredning 9 cm

Ved at rangordne de målte ekstremer kan 1 års vandstanden bestemmes til: VS_1 = 119 cm.

Datagrundlag

Analoge og digitale målinger for perioden 01.06.1976 til 19.02.2004 leveret af Fyns Amt & Miljøcenter Odense, samt 27.11.2006 til 01.01.2007 leveret af Farvandsvæsenet; se bemærkninger.

Statistisk analyse

Som ankomstfordeling er benyttet en Poissonproces med intensitet $\lambda = 1,813$ hændelser per år og som højdefordeling er benyttet en trunkeret Weibull fordeling med afskæringsniveau $\gamma = 98$ cm, parameter $\alpha = 1,549$ og parameter $\beta = 126,806$.

Korrektion af vandstandsdata i forhold til middelvandstandsniveau

På grund af land- og havspejlsbevægelser sker der på denne lokalitet en stadig relativ stigning af middelvandspejlsniveauet. I perioden 1891 til 1990 har stigningen været på 4 cm. Dette er forskellen mellem DVR90 og DNN.

Ekstremvandstandene er "renset" for indflydelsen fra den stigende middelvandstand, idet de med 1990 som basisår er korrigeret henholdsvis bagud og fremad i tid, så det er vandstanden i forhold til det pågældende års middelvandstand, der indgår i beregningerne. Se nærmere i afsnit 2.3.

Bemærkninger

Data mangler for perioderne 23.11.1978 til 12.07.1979 og 10.01.1986 til 18.12.1987. Data 01.01.1996 til 19.02.2004 udeladt grundet for mange fejl. Stationen har været nedlagt i perioden 19.02.2004 - 27.11.2006, hvor Farvandsvæsenet har genoptaget vandstandsmålinger.

Statistikken vurderes som mindre god, jf. figur 1.



35.2

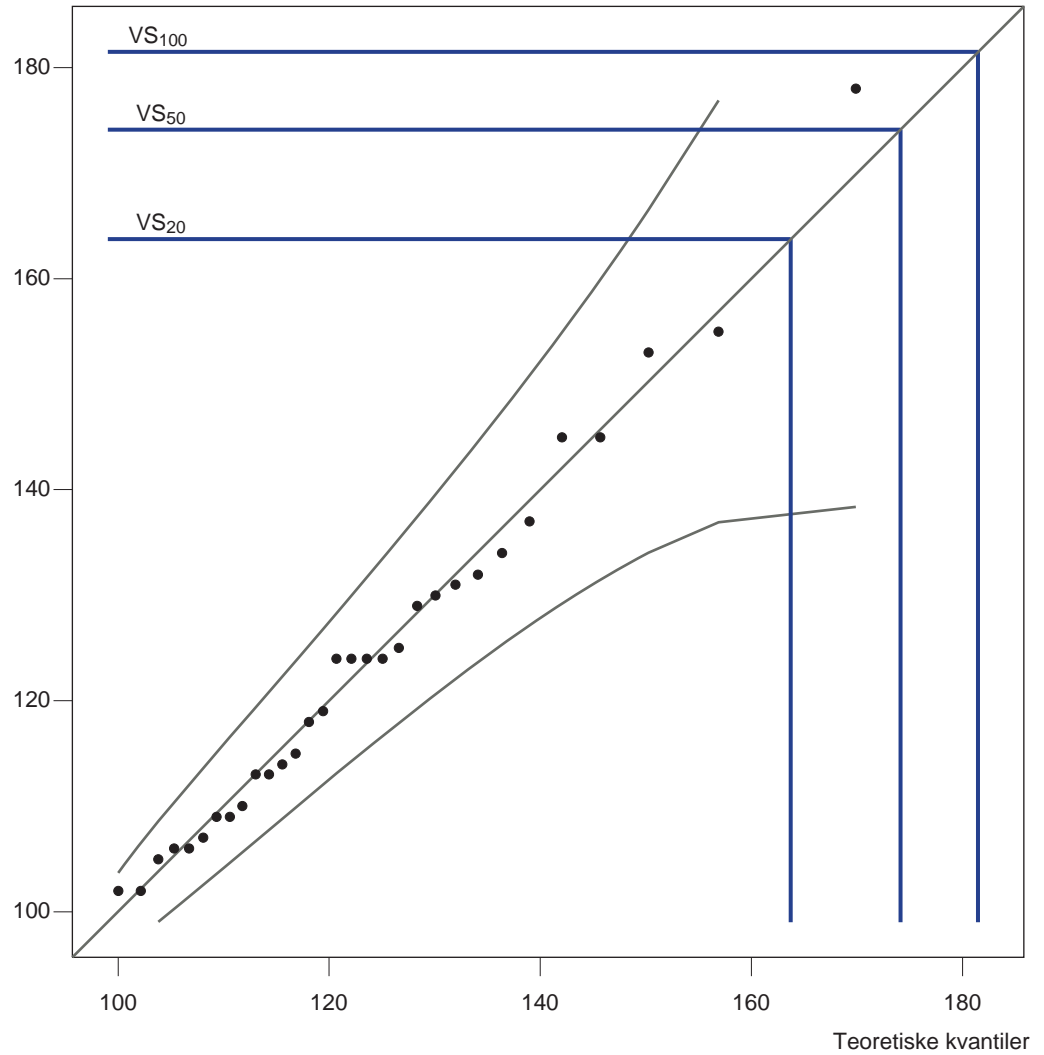
Bagenkop

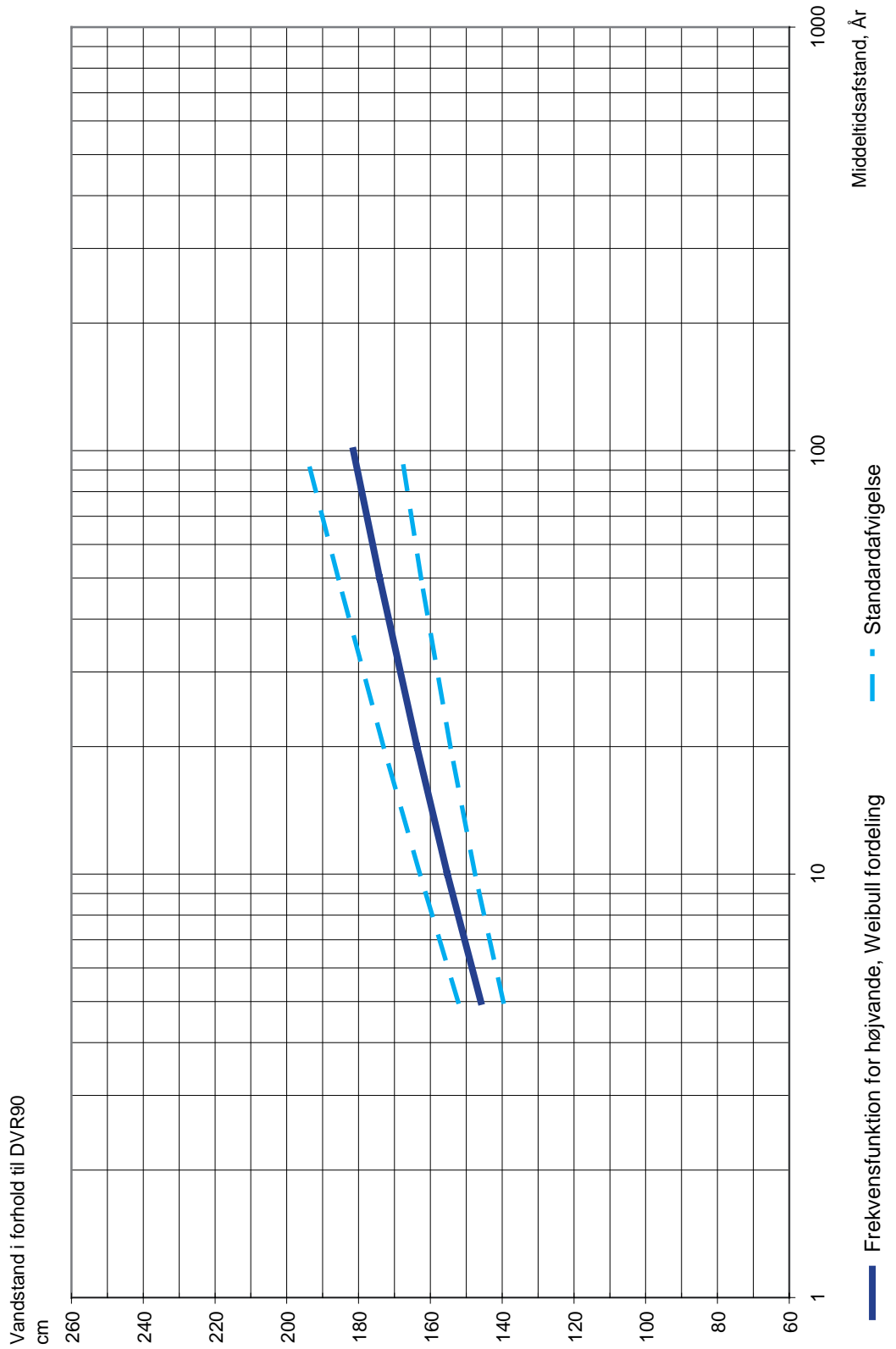
Weibull fordeling

Afskæringsniveau 98 cm

Dato/rev. : 01.11.2007

Hændelseskvantil med 95% konfidensgrænser







35.4

Bagenkop

Højeste vandstande

Serien udelades

Dato/rev. : 01.11.2007

Serien udelades



36.1

Rødbyhavn

Dataperiode: 51,9 år

Højdesystem: DVR90

Ident 31573 (DMI)

Dato/rev. : 01.11.2007

Statistiske middeltidsvandstande 100 år, 50 år og 20 år:

VS_{100} = 165 cm med spredning 8 cm

VS_{50} = 159 cm med spredning 6 cm

VS_{20} = 150 cm med spredning 5 cm

Ved at rangordne de målte ekstremer kan 1 års vandstanden bestemmes til: $VS_1 = 108$ cm

Datagrundlag

Analoge og digitale data for perioden 01.01.1955 til 04.12.2006 leveret af DMI.

Statistisk analyse

Som ankomstfordeling er benyttet en Poissonproces med intensitet $\lambda = 1,04$ hændelser per år og som højdefordeling er benyttet en trunkeret Weibull fordeling med afskæringsniveau $\gamma = 106$ cm, parameter $\alpha = 1,419$ og parameter $\beta = 126,068$.

Korrektion af vandstandsdata i forhold til middelvandstands niveau:

På grund af land- og havspejlsbevægelser sker der på denne lokalitet en stadig relativ stigning af middelvandspejlsniveauet. I perioden 1891 til 1990 har stigningen været på 9 cm. Dette er også forskellen mellem DVR90 og DNN, se afsnit 2.3.

Ekstremvandstandene er "renset" for indflydelsen fra den stigende middelvandstand, idet de med 1990 som basisår er korrigeret henholdsvis bagud og fremad i tid, så det er vandstanden i forhold til det pågældende års middelvandstand, der indgår i beregningerne. Se nærmere i afsnit 2.3.

Bemærkninger



36.2

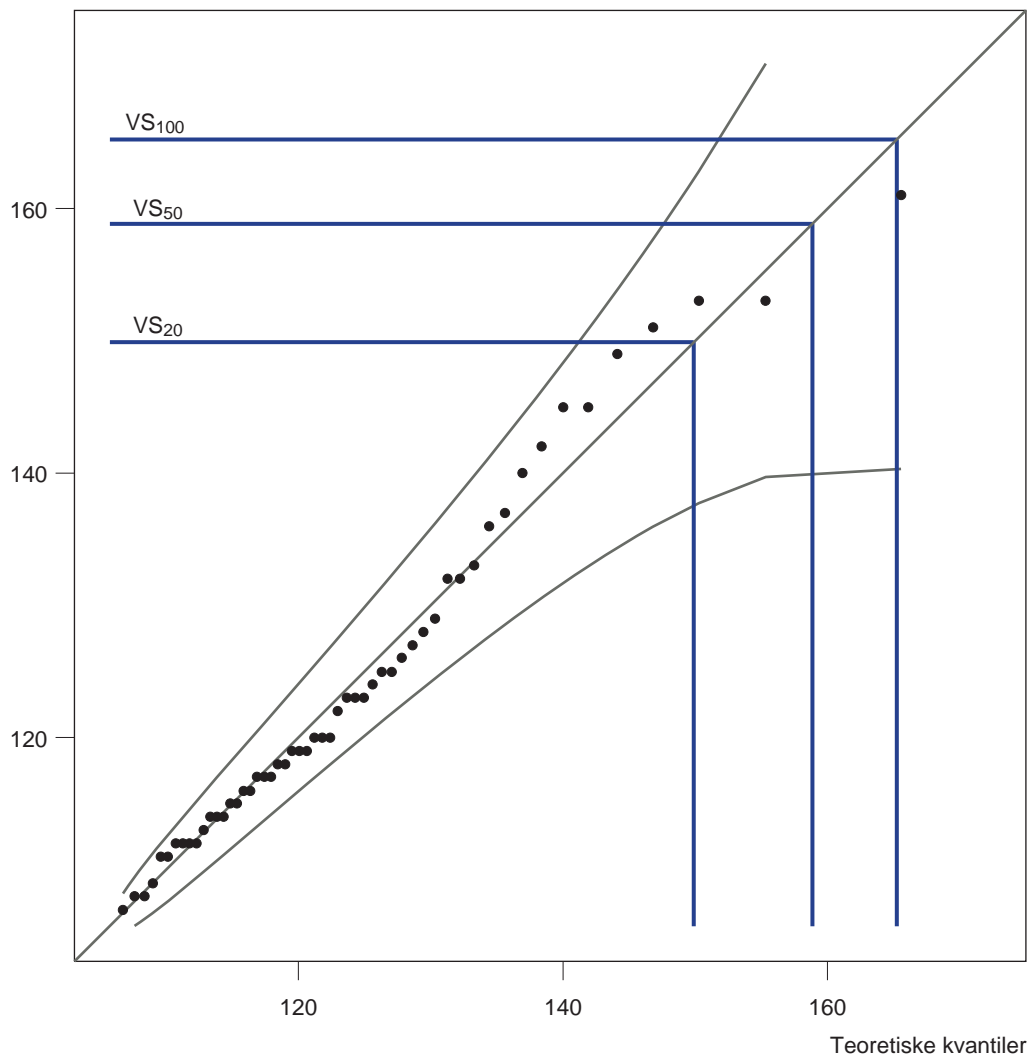
Rødbyhavn

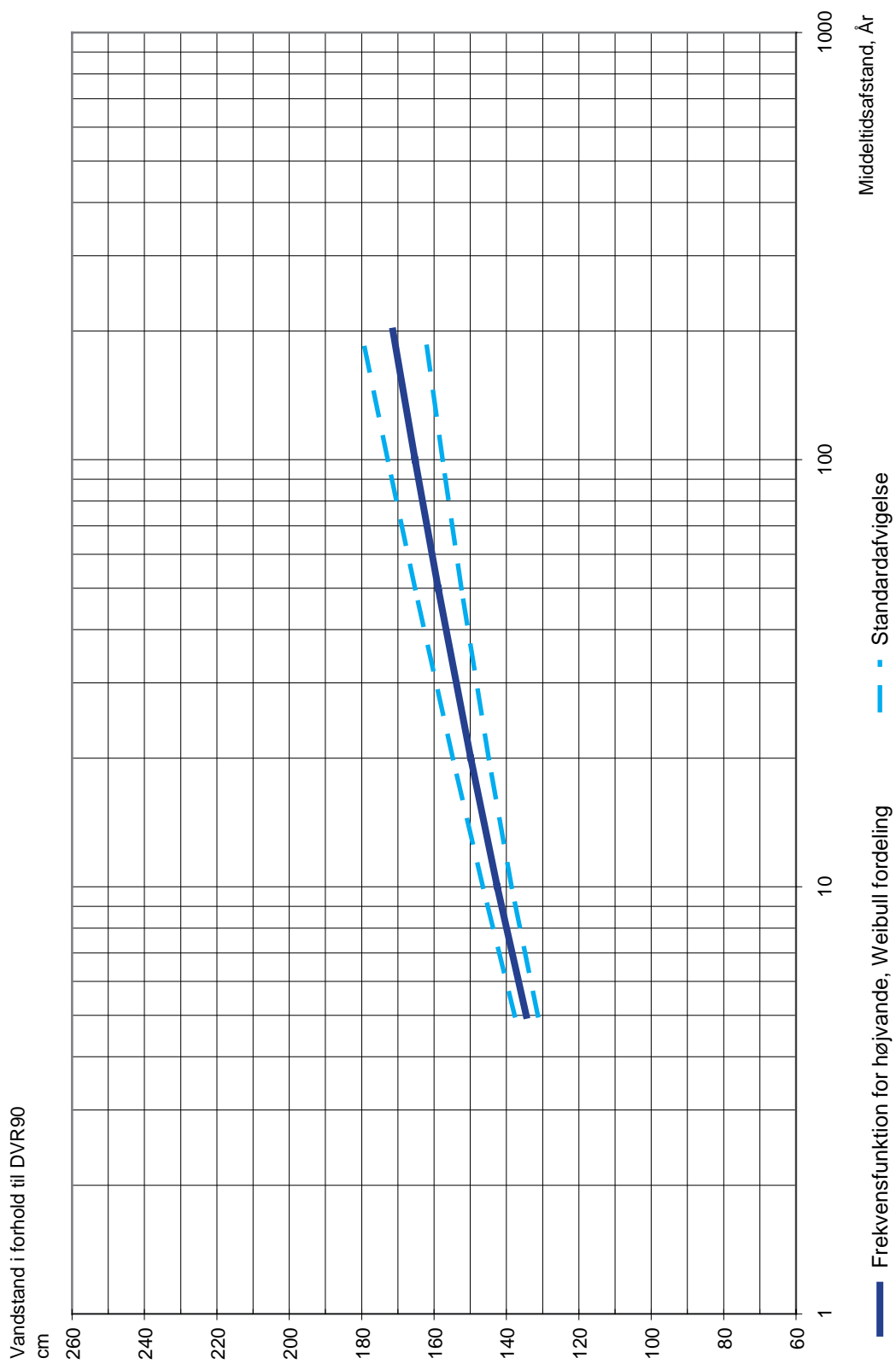
Weibull fordeling

Afskæringsniveau 106 cm

Dato/rev. : 01.11.2007

Hændelseskvantil med 95% konfidensgrænser







DATO	DNN (cm)	DVR90 (cm)	TRENDFRI (cm)
1. november 2006	171	162	161
13. januar 1987	162	153	153
21. februar 2002	163	154	153
4. november 1995	160	151	151
15. februar 1979	157	148	149
30. november 1988	154	145	145
2. januar 2002	155	146	145
8. februar 1983	150	141	142
4. januar 1976	148	139	140
6. december 2003	147	138	137
21. februar 1993	145	136	136
14. januar 1960	139	130	133
14. december 1957	138	129	132
19. januar 1983	140	131	132
31. december 1978	137	128	129
28. november 1989	137	128	128
7. december 1989	136	127	127
29. november 1957	132	123	126
13. januar 1957	131	122	125
12. januar 1968	132	123	125
7. januar 1958	130	121	124
24. november 1955	129	120	123
2. februar 1983	131	122	123
9. januar 1987	132	123	123
3. januar 1995	131	122	122
11. januar 1960	126	117	120
21. februar 1962	126	117	120
29. december 1971	127	118	120
2. november 1988	128	119	119
16. november 2001	129	120	119
23. november 2004	129	120	119
10. december 1960	124	115	118
8. december 1971	125	116	118
11. december 1979	125	116	117
5. april 1989	126	117	117
28. august 1989	126	117	117
1. januar 1979	124	115	116
25. november 1987	125	116	116
29. oktober 1956	121	112	115
6. januar 1976	123	114	115



37.1 Gedser

Dataperiode: 114 år

Højdesystem: DVR90

Ident 31616 (DMI)

Dato/rev. : 01.11.2007

Statistiske middeltidsvandstande 100 år, 50 år og 20 år

VS_{100} = 169 cm med spredning 7 cm

VS_{50} = 161 cm med spredning 6 cm

VS_{20} = 150 cm med spredning 4 cm

Ved at rangordne de målte ekstremer kan 1 års vandstanden bestemmes til: VS_1 = 103 cm

Datagrundlag

Analoge og digitale data for perioden 01.12.1892 til 03.12.2006 leveret af DMI.

Statistisk analyse

Som ankomstfordeling er benyttet en Poissonproces med intensitet $\lambda = 0,588$ hændelser per år og som højdefordeling er benyttet en trunkeret Weibull fordeling med afskæringsniveau $\gamma = 114$ cm, parameter $\alpha = 1,218$ og parameter $\beta = 131,281$.

Korrektion af vandstandsdata i forhold til middelvandstands niveau

På grund af land- og havspejlsbevægelser sker der på denne lokalitet en stadig relativ stigning af middelvandspejlsniveauet. I perioden 1891 til 1990 har stigningen været på 8 cm. Dette er også forskellen mellem DVR90 og DNN, se afsnit 2.3.

Ekstremvandstandene er "renset" for indflydelsen fra den stigende middelvandstand, idet de med 1990 som basisår er korrigeret henholdsvis bagud og fremad i tid, så det er vandstanden i forhold til det pågældende års middelvandstand, der indgår i beregningerne. Se nærmere i afsnit 2.3.

Bemærkninger

Der er fuld overensstemmelse mellem denne ekstremstatistik og statistik beregnet på baggrund af timedata i serie publiceret af DMI i 2007. (www.dmi.dk/dmi/tr07-09.pdf (report) www.dmi.dk/dmi/tr07-09.zip (data)).

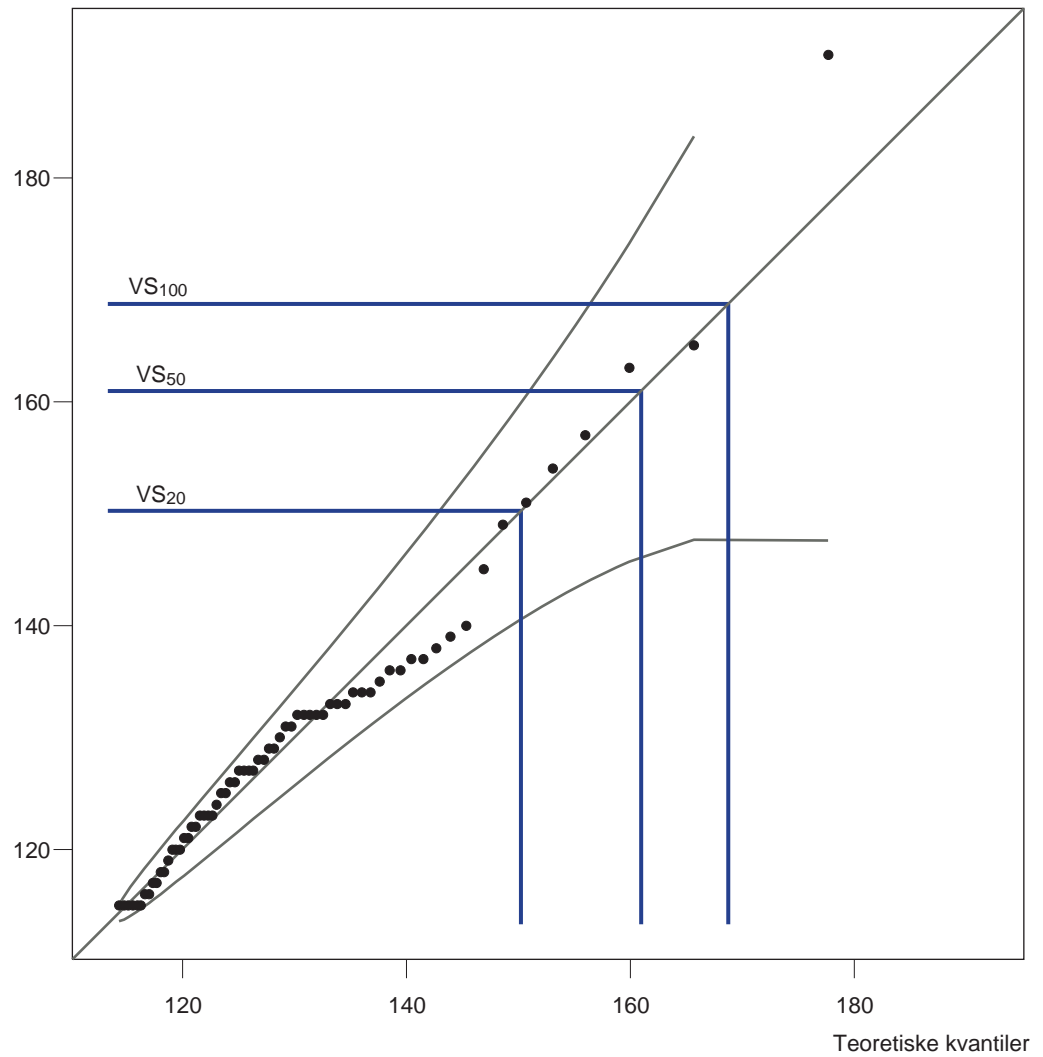


37.2 Gedser

Weibull fordeling
Afskæringsniveau 114 cm

Dato/rev. : 01.11.2007

Hændelseskvantil med 95% konfidensgrænser

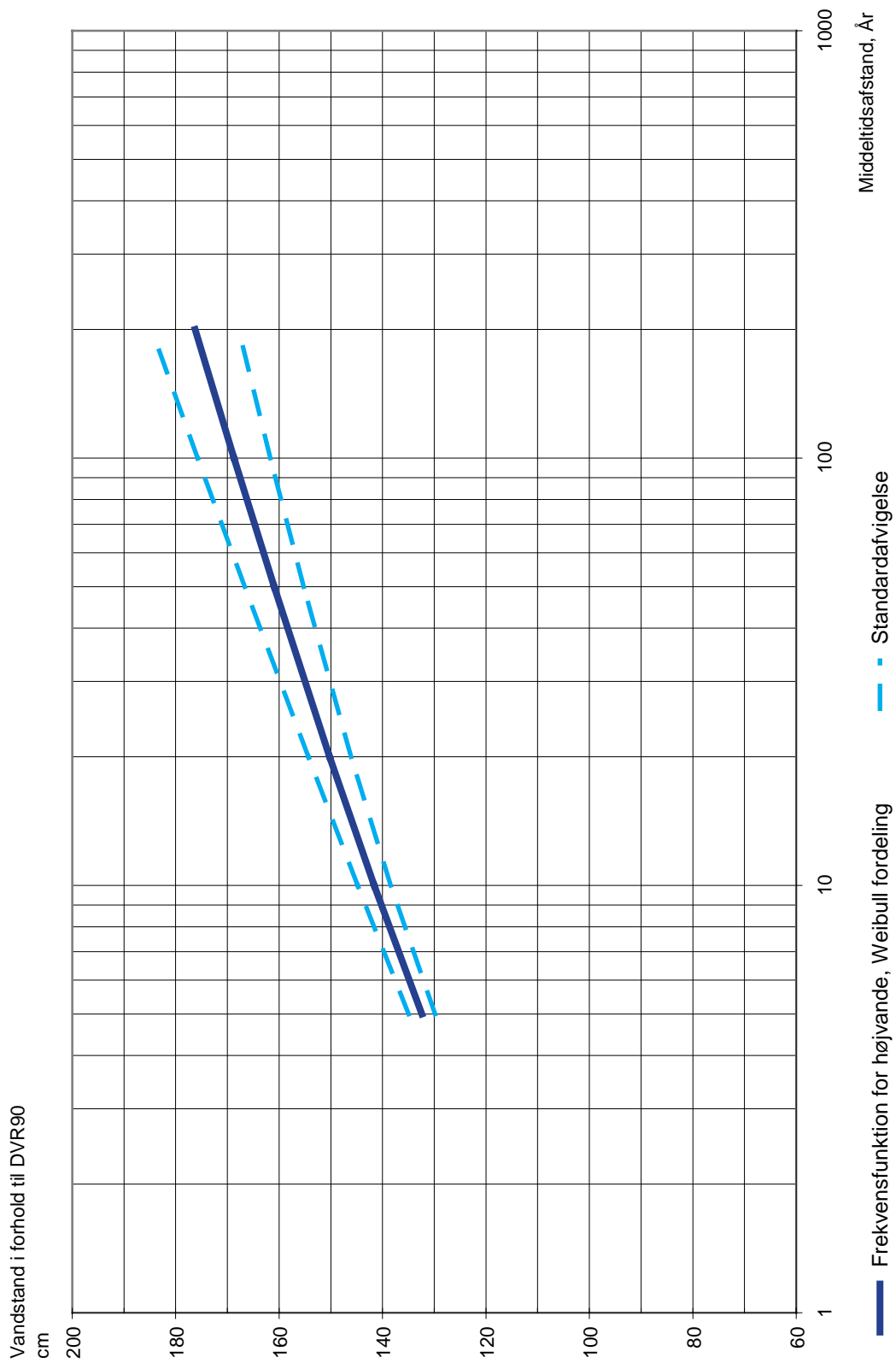




37.3 Gedser

Frekvensfunktion

Dato/rev. : 01.11.2007





37.4 Gedser

Højeste vandstande
01.12.1892 - 03.12.2006

Dato/rev. : 01.11.2007

DATO	DNN (cm)	DVR90 (cm)	TRENDFRI (cm)
30. december 1913	193	185	191
9. januar 1914	167	159	165
4. januar 1954	168	160	163
21. februar 2002	166	158	157
3. november 1995	162	154	154
27. december 1941	155	147	151
20. november 1893	149	141	149
31. december 1904	146	138	145
15. december 1898	141	133	140
21. februar 1993	147	139	139
3. januar 1899	139	131	138
1. januar 1893	137	129	137
24. marts 1898	138	130	137
3. januar 1995	144	136	136
1. november 2006	145	137	136
2. marts 1949	140	132	135
7. november 1921	136	128	134
12. januar 1987	142	134	134
6. december 2003	143	135	134
9. februar 1936	137	129	133
8. februar 1983	140	132	133
2. januar 2002	142	134	133
29. december 1900	133	125	132
9. januar 1908	133	125	132
4. januar 1976	139	131	132
14. februar 1979	139	131	132
7. december 1989	140	132	132
25. november 1955	136	128	131
30. november 1988	139	131	131
14. december 1957	135	127	130
29. november 1957	134	126	129
7. januar 1958	134	126	129
20. januar 1940	132	124	128
21. februar 1962	134	126	128
31. januar 1900	128	120	127
14. oktober 1910	129	121	127
2. marts 1935	131	123	127
31. december 1978	134	126	127
13. februar 1896	126	118	126
13. januar 1946	130	122	126



38.1

Korsør

Dataperiode: 117 år

Højdesystem: DVR90

Ident 29393 (DMI)

Dato/rev. : 01.11.2007

Statistiske middeltidsvandstande 100 år, 50 år og 20 år

VS_{100} = 153 cm med spredning 11 cm

VS_{50} = 142 cm med spredning 8 cm

VS_{20} = 129 cm med spredning 5 cm

Ved at rangordne de målte ekstremer kan 1 års vandstanden bestemmes til $VS_1 = 87$ cm

Datagrundlag

Data for perioden 01.01.1890 til 31.12.2006 leveret af DMI.

Statistisk analyse

Som ankomstfordeling er benyttet en Poissonproces med intensitet $\lambda = 0,179$ hændelser per år og som højdefordeling er benyttet en trunkeket Weibull fordeling med afskæringsniveau $\gamma = 112$ cm, parameter $\alpha = 0,906$ og parameter $\beta = 124,586$.

Korrektion af vandstandsdata i forhold til middelvandstands niveau

På grund af land- og havspejlsbevægelser sker der på denne lokalitet en stadig relativ stigning af middelvandspejlsniveauet. I perioden 1891 til 1990 har stigningen været på 8 cm. Dette er også forskellen mellem DVR90 og DNN.

Ekstremvandstandene er "renset" for indflydelsen fra den stigende middelvandstand, idet de med 1990 som basisår er korrigeret henholdsvis bagud og fremad i tid, så det er vandstanden i forhold til det pågældende års middelvandstand, der indgår i beregningerne. Se nærmere i afsnit 2.3.

Bemærkninger



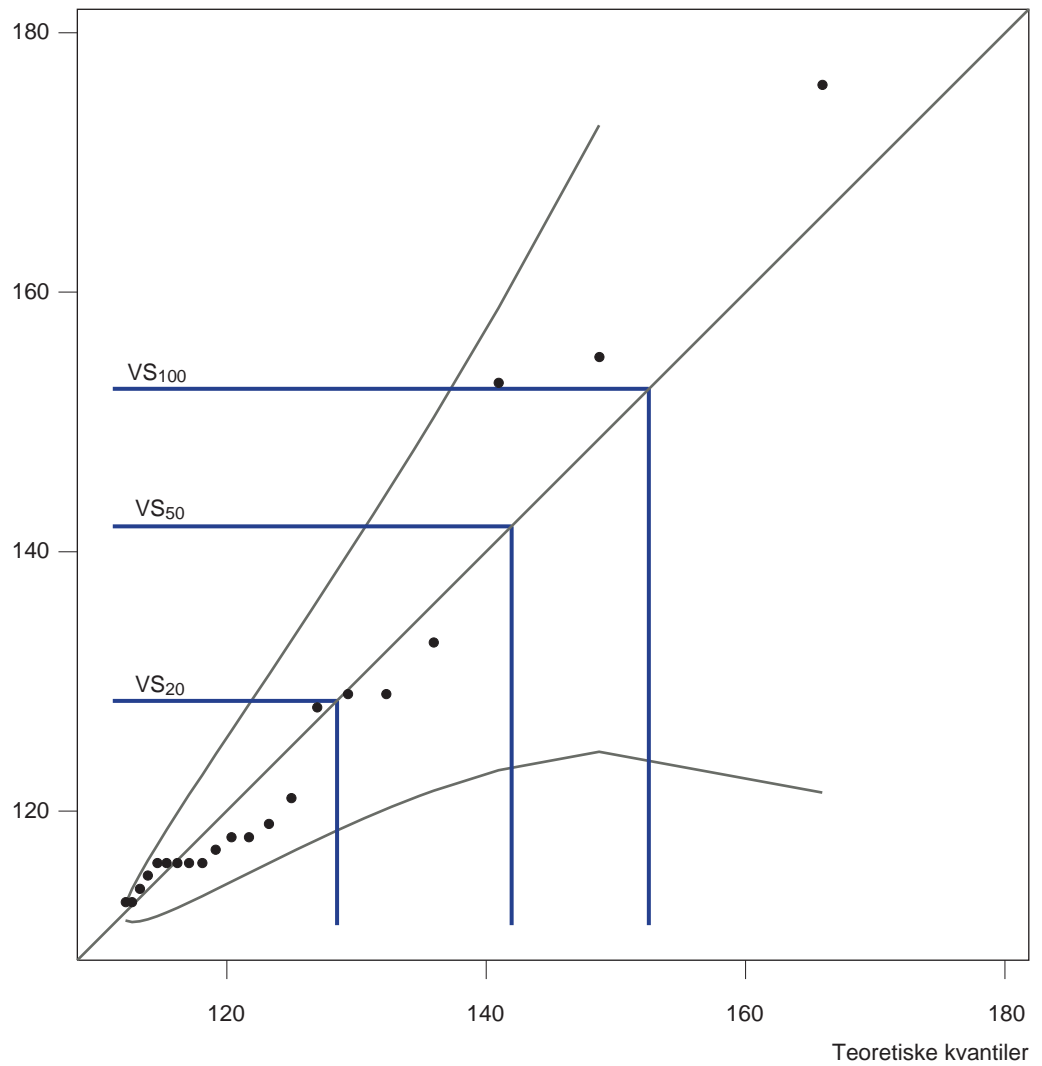
38.2

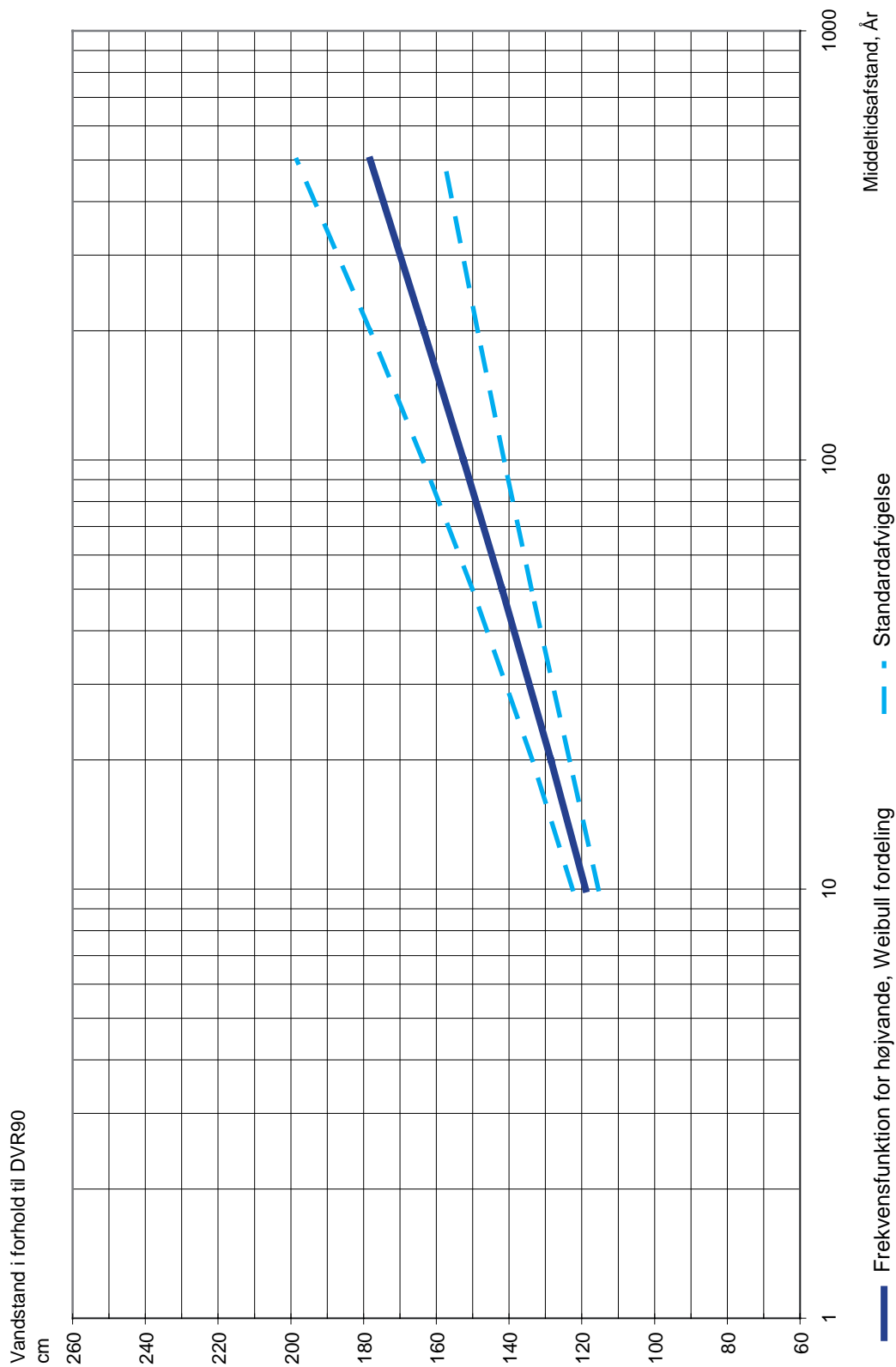
Korsør

Weibull fordeling
Afskæringsniveau 112 cm

Dato/rev. : 01.11.2007

Hændelseskvantil med 95% konfidensgrænser







38.4

Korsør

Højeste vandstande
01.01.1890 - 31.12.2006

Dato/rev. : 01.11.2007

DATO	DNN (cm)	DVR90 (cm)	TRENDFRI (cm)
1. november 2006	185	177	176
31. december 1904	156	148	155
21. februar 1993	161	153	153
29. september 1914	135	127	133
16. december 1898	130	122	129
9. januar 1914	131	123	129
28. november 1983	135	127	128
20. november 1973	128	120	121
24. oktober 1921	121	113	119
1. januar 1922	121	113	118
7. januar 1958	123	115	118
6. december 2003	126	118	117
19. oktober 1890	116	108	116
25. november 1890	116	108	116
22. november 1954	121	113	116
17. februar 1962	122	114	116
30. november 1988	124	116	116
4. januar 1976	122	114	115
23. december 1894	114	106	114
9. februar 1934	116	108	113
3. november 1995	121	113	113
3. december 1899	113	105	112
13. november 1909	112	104	111
16. januar 1929	114	106	111
3. februar 1983	118	110	111
25. december 1988	117	109	109
28. november 1989	117	109	109



39.1

Slipshavn

Dataperiode: 116,9 år

Højdesystem: DVR90

Ident 28234 (DMI)

Dato/rev. : 01.11.2007

Statistiske middeltidsvandstande 100 år, 50 år og 20 år

VS_{100} = 146 cm med spredning 7 cm

VS_{50} = 139 cm med spredning 6 cm

VS_{20} = 129 cm med spredning 4 cm.

Ved at rangordne de målte ekstremer kan 1 års vandstanden bestemmes til: $VS_1 = 90$ cm.

Datagrundlag

Data for perioden 01.01.1890 til 04.12.2006 leveret af DMI.

Statistisk analyse

Som ankomstfordeling er benyttet en Poissonproces med intensitet $\lambda = 0,36$ hændelser per år og som højdefordeling er benyttet en trunkeket Weibull fordeling med afskæringsniveau $\gamma = 103$ cm, parameter $\alpha = 1,141$ og parameter $\beta = 117,155$.

Korrektion af vandstandsdata i forhold til middelvandstands niveau

På grund af land- og havspejlsbevægelser sker der på denne lokalitet en stadig relativ stigning af middelvandspejlsniveauet. I perioden 1891 til 1990 har stigningen været på 8 cm. Dette er også forskellen mellem DVR90 og DNN, se afsnit 2.3.

Ekstremvandstandene er "renset" for indflydelsen fra den stigende middelvandstand, idet de med 1990 som basisår er korrigeret henholdsvis bagud og fremad i tid, så det er vandstanden i forhold til det pågældende års middelvandstand, der indgår i beregningerne. Se nærmere i afsnit 2.3.

Bemærkninger



39.2

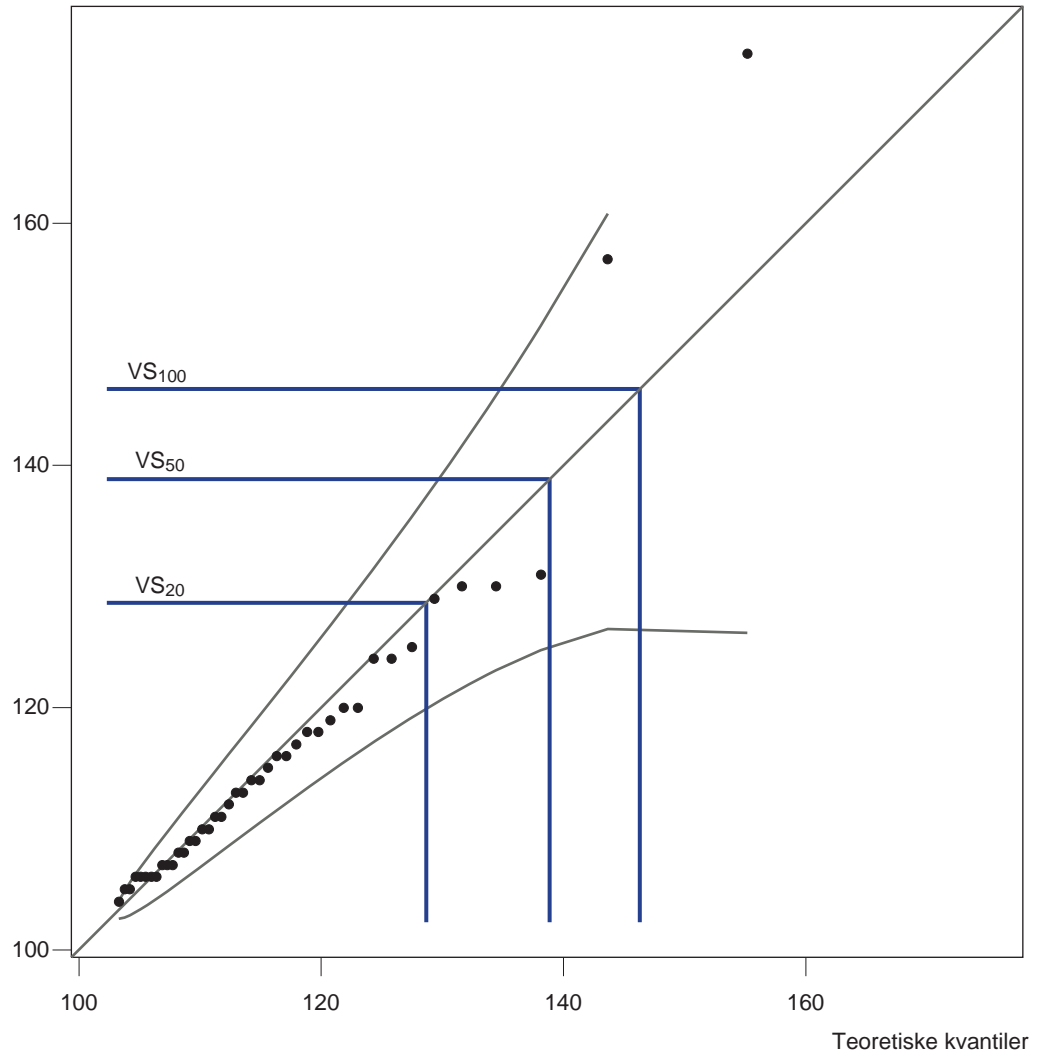
Slipshavn

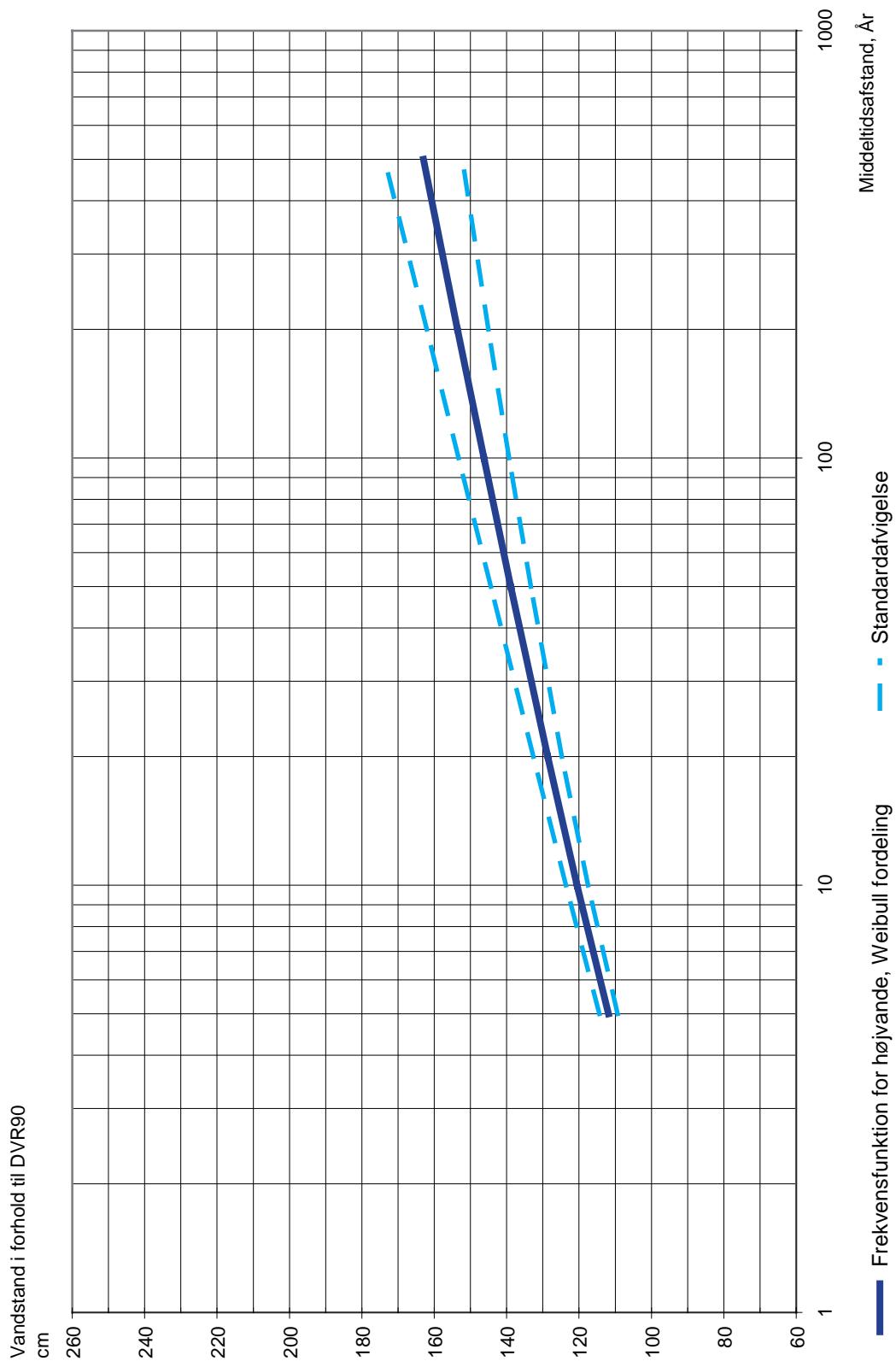
Weibull fordeling

Afskæringsniveau 103 cm

Dato/rev. : 01.11.2007

Hændelseskvantil med 95% konfidensgrænser







39.4

Slipshavn

Højeste vandstande

01.01.1890 - 04.12.2006

Dato/rev. : 01.11.2007

DATO	DNN (cm)	DVR90 (cm)	TRENDFRI (cm)
1. november 2006	183	175	174
21. februar 1993	165	157	157
31. december 1904	132	124	131
9. november 1945	134	126	130
20. november 1973	137	129	130
22. december 1954	134	126	129
6. december 2003	134	126	125
4. januar 1954	129	121	124
15. februar 1989	132	124	124
24. oktober 1921	122	114	120
3. februar 1985	128	120	120
9. januar 1914	121	113	119
4. januar 1976	125	117	118
30. november 1988	126	118	118
25. december 1988	125	117	117
23. december 1894	116	108	116
7. november 1985	124	116	116
11. januar 1995	123	115	115
16. januar 1929	117	109	114
14. december 1973	121	113	114
6. februar 1924	116	108	113
4. april 1938	117	109	113
3. februar 1983	119	111	112
9. februar 1934	114	106	111
28. november 1983	118	110	111
19. oktober 1890	110	102	110
25. november 1890	110	102	110
3. januar 1918	111	103	109
13. januar 1946	113	105	109
3. oktober 1890	108	100	108
11. januar 1968	114	106	108
13. november 1909	108	100	107
30. december 1909	108	100	107
31. januar 1998	116	108	107
28. januar 1901	107	99	106
14. december 1945	110	102	106
17. februar 1962	112	104	106
2. november 1988	114	106	106
28. november 1989	114	106	106
24. november 1955	110	102	105



40.1

Kerteminde

Dataperiode: 14,0 år

Højdesystem: DVR90

Ident -

Dato/rev. : 01.11.2007

Statistiske middeltidsvandstande 100 år, 50 år og 20 år

VS_{100} = 185 cm med spredning 24 cm

VS_{50} = 175 cm med spredning 20 cm

VS_{20} = 161 cm med spredning 15 cm.

Ved at rangordne de målte ekstremer kan 1 års vandstanden bestemmes til: VS_1 = 98 cm.

Datagrundlag

Analoge og digitale målinger for perioden 01.04.1980 til 01.11.2006 leveret af Fyns Amt & Miljøcenter Odense, se bemærkninger.

Statistisk analyse

Som ankomstfordeling er benyttet en Poissonproces med intensitet $\lambda = 0,714$ hændelser per år og som højdefordeling er benyttet en trunkeret Weibull fordeling med afskæringsniveau $\gamma = 100$ cm, parameter $\alpha = 1,438$ og parameter $\beta = 130,825$.

Korrektion af vandstandsdata i forhold til middelvandstands niveau

På grund af land- og havspejlsbevægelser sker der på denne lokalitet en stadig relativ stigning af middelvandspejlsniveauet. I perioden 1891 til 1990 har stigningen været på 8 cm. Dette er forskellen mellem DVR90 og DNN.

Ekstremvandstandene er "renset" for indflydelsen fra den stigende middelvandstand, idet de med 1990 som basisår er korrigeret henholdsvis bagud og fremad i tid, så det er vandstanden i forhold til det pågældende års middelvandstand, der indgår i beregningerne. Se nærmere i afsnit 2.3.

Bemærkninger

Den statistiske analyse er foretaget på grundlag af analoge data for perioden 01.04.1980 - 17.12.1990, samt digitale data for perioden 12.09.2002 - 01.11.2006, idet det vurderes at der i den mellemliggende periode forekommer mange fejl i data.

Målerne satte ud under ekstremvandstanden den 1. november 2006 ved vandstanden 155 cm DVR90. Vandstanden er vurderet til 170 cm (minimum), hvorfor denne værdi indgår i statistikken. Den statistiske model er fastlagt efter test for uafhængighed og homogenitet i datamaterialet samt fordelingstest. Alle test holder mindst et 10 % signifikans niveau. Blandt de således testede statistiske modeller er den model, der udviser størst overensstemmelse med de omliggende stationer endelig udvalgt.

Grundet den korte og ufuldstændige serie, samt den ekstreme vandstand den 1. november 2006, bør statistikken ikke anvendes alene, og der refereres til nærliggende stationer med bedre/længere tidsserier. Statistikken vurderes som mindre god, jf. figur 1.



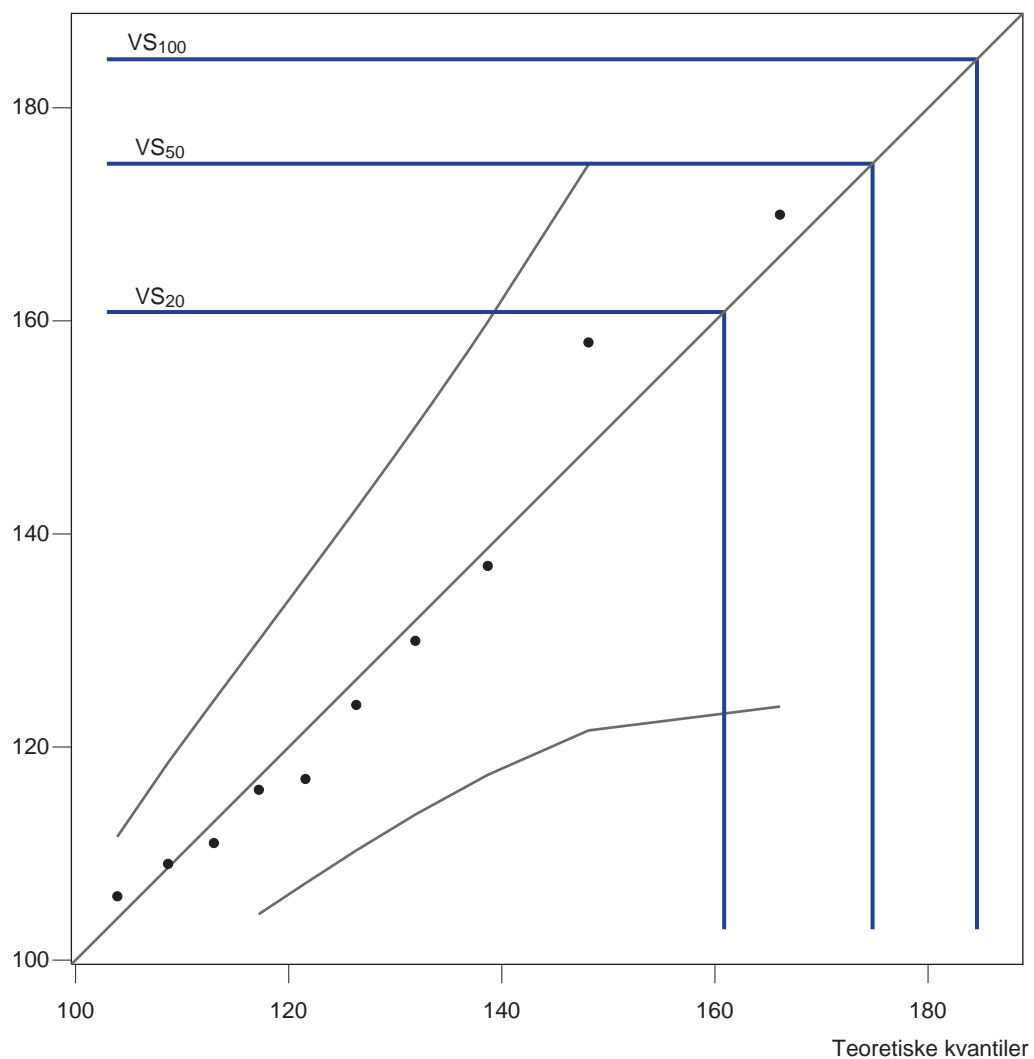
40.2

Kerteminde

Weibull fordeling
Afskæringsniveau 100 cm

Dato/rev. : 01.11.2007

Hændelseskvantil med 95% konfidensgrænser

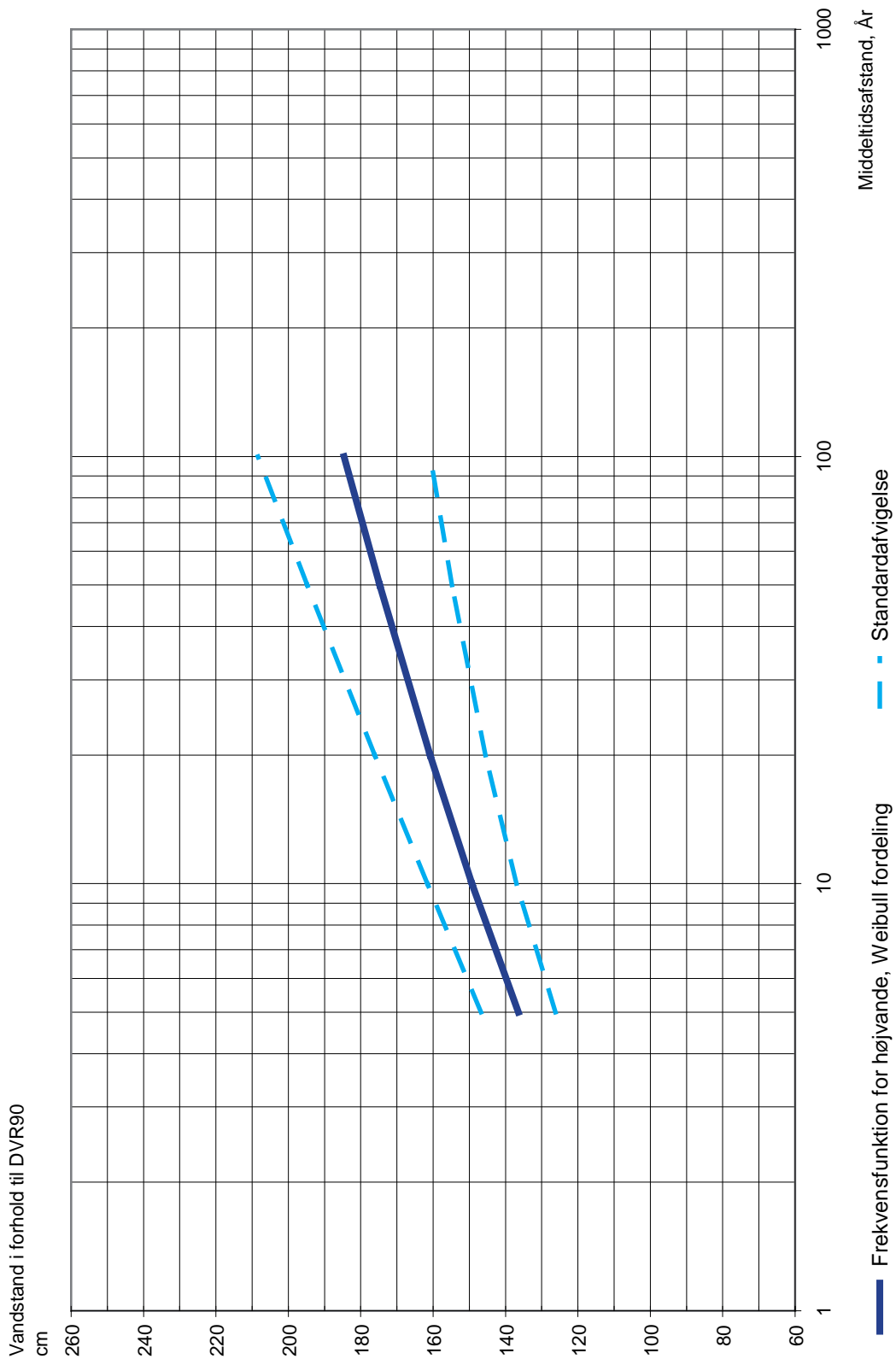




Kerteminde

Frekvensfunktion

Dato/rev. : 01.11.2007





40.4

Kerteminde

Højeste vandstande

Serien udelades

Dato/rev. : 01.11.2007

Serien udelades



41.1 Gabet

Dataperiode: 17,3 år

Højdesystem: DVR90

Ident -

Dato/rev. : 01.11.2007

Statistiske middeltidsvandstande 100 år, 50 år og 20 år

VS_{100} = 187 cm med spredning 24 cm

VS_{50} = 173 cm med spredning 20 cm

VS_{20} = 155 cm med spredning 15 cm

Ved at rangordne de målte ekstremer kan 1 års vandstanden bestemmes til: VS_1 = 96 cm

Datagrundlag

Analoge og digitale målinger for perioden 10.07.1978 til 23.05.2007 leveret af Fyns Amt og Miljøcenter Odense; se bemærkninger.

Statistisk analyse

Som ankomstfordeling er benyttet en Poissonproces med intensitet $\lambda = 2,023$ hændelser per år og som højdefordeling er benyttet en trunkeret Weibull fordeling med afskæringsniveau $\gamma = 85$ cm, parameter $\alpha = 1$ og parameter $\beta = 104,174$.

Korrektion af vandstandsdata i forhold til middelvandstandsniveau

På grund af land- og havspejlsbevægelser sker der på denne lokalitet en stadig relativ stigning af middelvandstandsniveauet. I perioden 1891 til 1990 har stigningen været på 8 cm. Dette er forskellen mellem DVR90 og DNN, se afsnit 2.3.

Ekstremvandstandene er "renset" for indflydelsen fra den stigende middelvandstand, idet de med 1990 som basisår er korrigeret henholdsvis bagud og fremad i tid, så det er vandstanden i forhold til det pågældende års middelvandstand, der indgår i beregningerne. Se nærmere i afsnit 2.3.

Bemærkninger

Den statistiske analyse er foretaget på grundlag af analoge data for perioden 10.07.1978 til 26.02.1991 samt digitale data i perioden 04.09.2002 til 23.05.2007; i alt 17,3 år; idet det vurderes, at der forekommer mange fejl i de digitale data 26.02.1991-2002.

Grundet den korte og ufuldstændige serie, samt den ekstreme vandstand den 1. november 2006, bør statistikken ikke anvendes alene, og der refereres til nærliggende stationer med bedre/længere tidsserier.

Statistikken vurderes som mindre god, jf. figur 1.

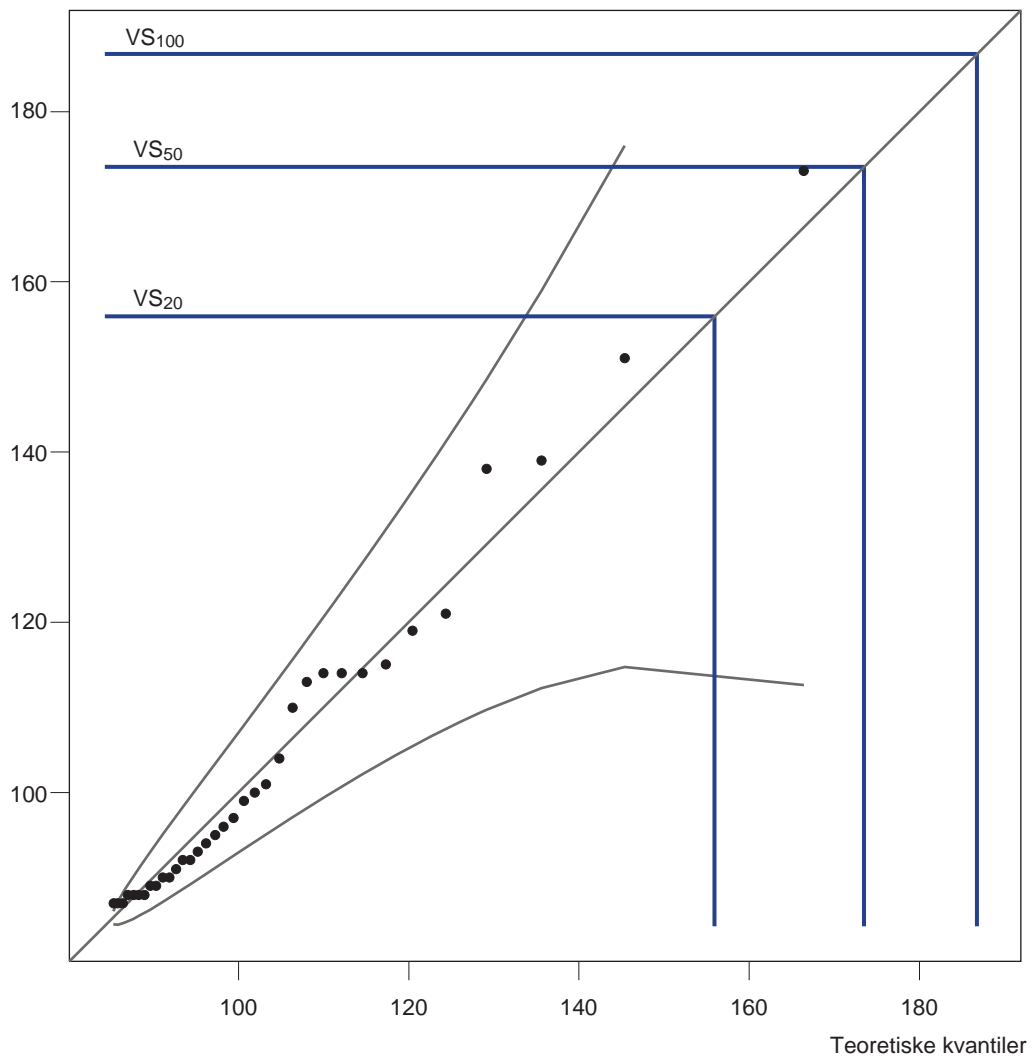


41.2 Gabet

Weibull fordeling
Afskæringsniveau 85 cm

Dato/rev. : 01.11.2007

Hændelseskvantil med 95% konfidensgrænser

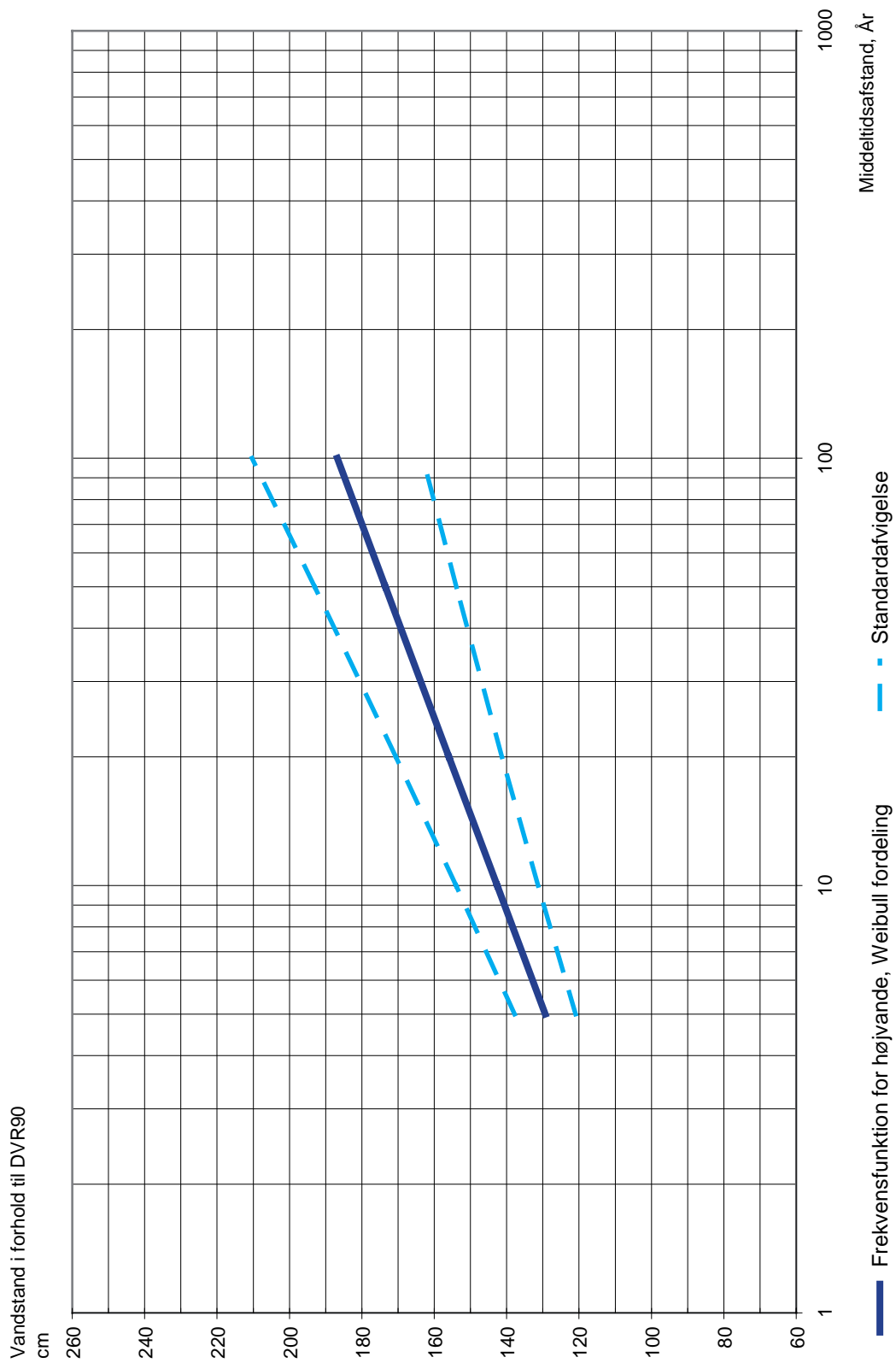




41.3 Gabet

Frekvensfunktion

Dato/rev. : 01.11.2007





41.4 Gabet

Højeste vandstande
10.07.1978 til 23.05.2007

Dato/rev. : 01.11.2007

DATO	DNN (cm)	DVR (cm)	TRENDFRI (cm)
1. november 2006	182	174	173
7. november 1985	159	151	151
4. januar 1984	146	138	139
28. november 1983	145	137	138
1. januar 1984	128	120	121
13. februar 2005	128	120	119
6. december 2003	124	116	115
25. november 1981	121	113	114
23. november 2004	123	115	114
12. januar 2007	123	115	114
22. december 2003	122	114	113
21. november 1981	117	109	110
20. april 1980	111	103	104
15. december 2003	110	102	101
19. november 1980	107	99	100
12. oktober 1985	107	99	99
9. oktober 2003	106	98	97
18. november 2004	105	97	96
22. september 1990	103	95	95
7. december 1989	102	94	94
11. januar 1986	101	93	93
27. november 1979	99	91	92
11. januar 1990	100	92	92
2. januar 2007	100	92	91
25. oktober 1978	97	89	90
7. marts 1983	97	89	90
17. september 1978	96	88	89
14. november 2006	98	90	89
21. september 1990	96	88	88
26. oktober 2002	97	89	88
22. september 2004	97	89	88
28. oktober 2006	97	89	88
3. december 1980	94	86	87
25. marts 1989	95	87	87
28. oktober 2002	96	88	87
6. november 1981	92	84	85
11. marts 1983	92	84	85
5. februar 1984	92	84	85
9. februar 2006	94	86	85
17. november 1978	91	83	84



42.1

Odense

Dataperiode: 28,4 år

Højdesystem: DVR90

Ident 4515, (4516 og 4517)

Dato/rev. : 01.11.2007

Statistiske middeltidsvandstande 100 år, 50 år og 20 år

VS_{100} = 179 cm med spredning 15 cm

VS_{50} = 171 cm med spredning 15 cm

VS_{20} = 160 cm med spredning 9 cm

Ved at rangordne de målte ekstremer kan 1 års vandstanden bestemmes til: VS_1 = 112 cm

Datagrundlag

Analoge og digitale data for perioden 02.07.1973 til 16.11.2006 leveret af Vattenfall Fynsværket med Orbicon (tidligere Hedeselskabet) som dataoperatør.

Manglende data: 03.01.1983 til 01.01.1989

Statistisk analyse

Som ankomstfordeling er benyttet en Poissonproces med intensitet $\lambda = 0,704$ hændelser per år og som højdefordeling er benyttet en trunkeret Log-Normal fordeling med afskæringsniveau $\gamma = 114$ cm, parameter $\alpha = 4,769$ og parameter $\beta = 0,175$.

Korrektion af vandstandsdata i forhold til middelvandstandsniveau

På grund af land- og havspejlsbevægelser sker der på denne lokalitet en stadig relativ stigning af middelvandspejlsniveauet. I perioden 1891 til 1990 har stigningen været på 8 cm. Dette er også forskellen mellem DVR90 og DNN, se afsnit 2.3.

Ekstremvandstandene er "renset" for indflydelsen fra den stigende middelvandstand, idet de med 1990 som basisår er korrigeret henholdsvis bagud og fremad i tid, så det er vandstanden i forhold til det pågældende års middelvandstand, der indgår i beregningerne. Se nærmere i afsnit 2.3.

Bemærkninger



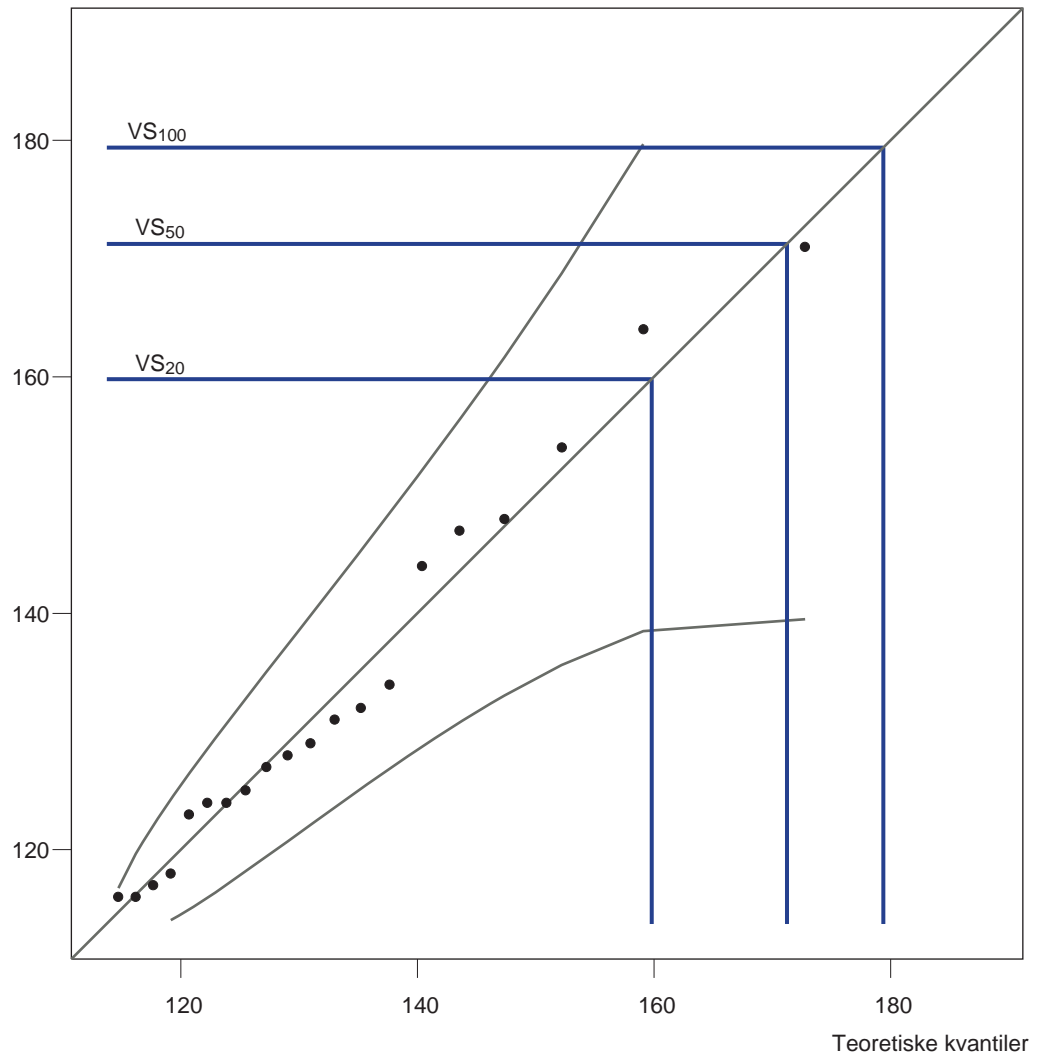
42.2

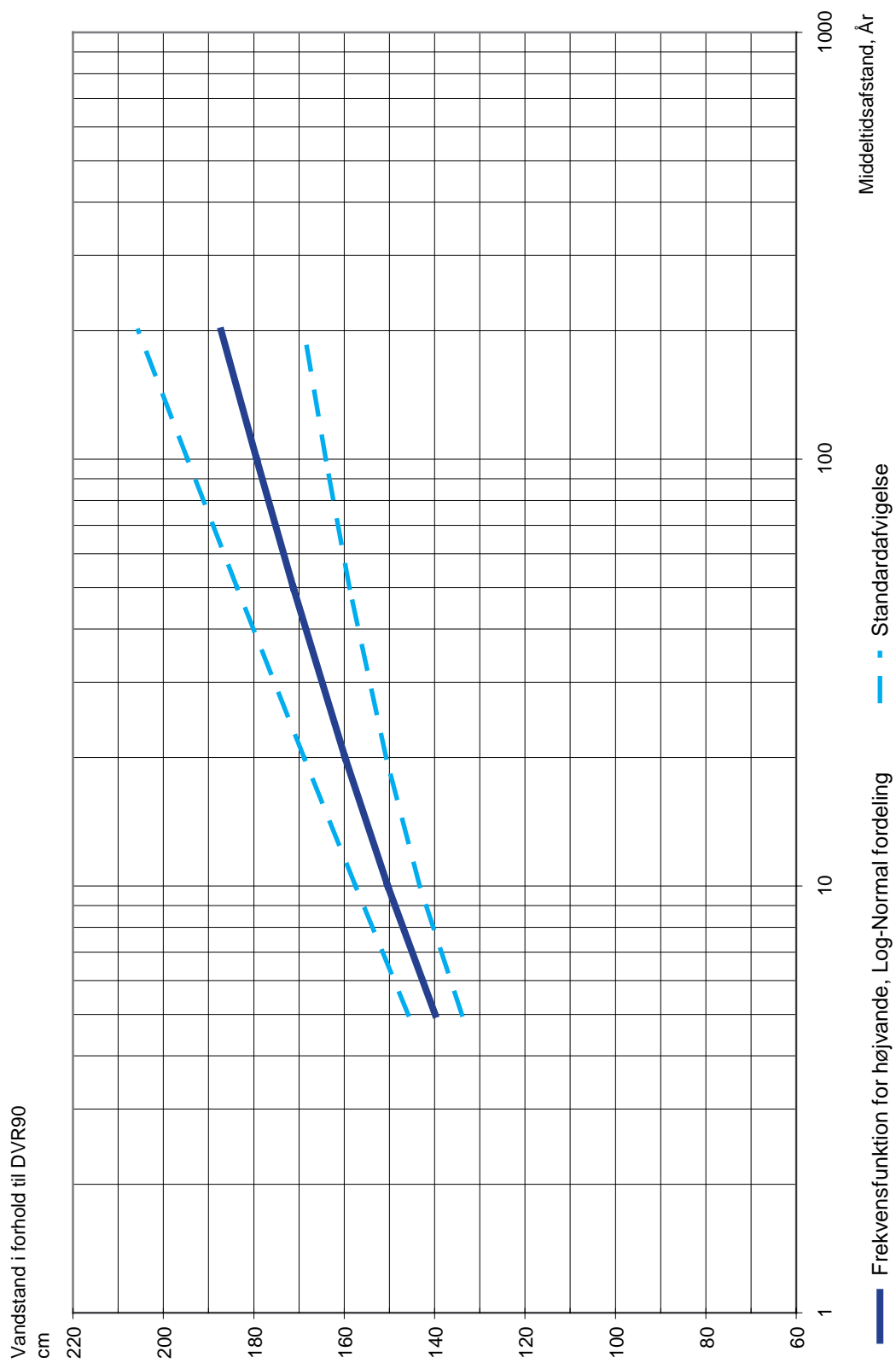
Odense

Log-Normal fordeling
Afskæringsniveau 114 cm

Dato/rev. : 01.11.2007

Hændelseskvantil med 95% konfidensgrænser





**42.4****Odense**

Højeste vandstande

02.07.1973 - 16.11.2006

Dato/rev. : 01.11.2007

DATO	DNN (cm)	DVR90 (cm)	TRENDFRI (cm)
1. november 2006	180	172	171
21. januar 1993	172	164	164
3. november 1995	162	154	154
21. februar 2002	157	149	148
15. februar 1989	155	147	147
20. november 1973	151	143	144
11. januar 1995	142	134	134
14. december 1973	139	131	132
6. december 2003	140	132	131
22. december 2003	138	130	129
30. oktober 1996	137	129	128
13. februar 2005	136	128	127
30. januar 2000	134	126	125
7. november 1973	131	123	124
23. november 2004	133	125	124
20. december 1993	131	123	123
14. november 1973	125	117	118
19. april 1980	124	116	117
4. januar 1976	123	115	116
13. december 1990	124	116	116



43.1 Ballen

Dataperiode: 14,7 år

Højdesystem: DVR90

Ident 27084 (DMI)

Dato/rev. : 01.11.2007

Statistiske middeltidsvandstande 100 år, 50 år og 20 år

VS_{100} = 174 cm med spredning 18 cm

VS_{50} = 164 cm med spredning 15 cm

VS_{20} = 152 cm med spredning 12 cm.

Ved at rangordne de målte ekstremer kan 1 års vandstanden bestemmes til: VS_1 = 103 cm.

Datagrundlag

Data for perioden 15.01.1991 til 17.11.2006 leveret af Farvandsvæsenet.

Manglende data: Der forekommer i starten af perioden målerudfald.

Statistisk analyse

Som ankomstfordeling er benyttet en Poissonproces med intensitet $\lambda = 1,905$ hændelser per år og som højdefordeling er benyttet en trunkeket Weibull fordeling med afskæringsniveau $\gamma = 92$ cm, parameter $\alpha = 1,162$ og parameter $\beta = 111,623$.

Korrektion af vandstandsdata i forhold til middelvandstands niveau

På grund af land- og havspejlsbevægelser sker der på denne lokalitet en stadig relativ stigning af middelvandspejlsniveauet. I perioden 1891 til 1990 har stigningen været på 1 cm. Dette er også forskellen mellem DVR90 og DNN, se afsnit 2.3.

Ekstremvandstandene er "renset" for indflydelsen fra den stigende middelvandstand, idet de med 1990 som basisår er korrigeret henholdsvis bagud og fremad i tid, så det er vandstanden i forhold til det pågældende års middelvandstand, der indgår i beregningerne. Se nærmere i afsnit 2.3.

Bemærkninger

Ny statistik.

Grundet den relativt korte dataserie og den ekstreme vandstand den 1. november 2006 bør der refereres til nærliggende stationer.

Statistikken vurderes som mindre god, jf. figur 1.

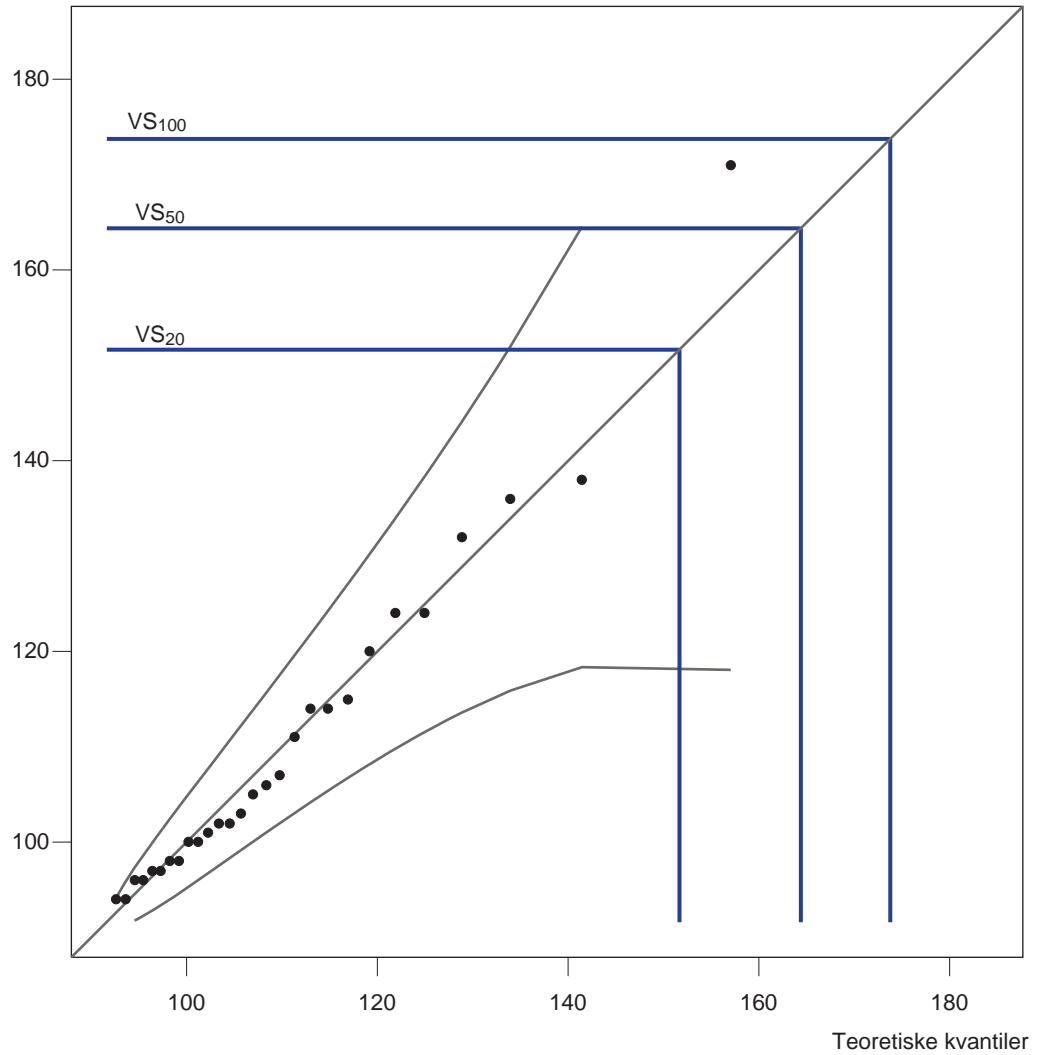


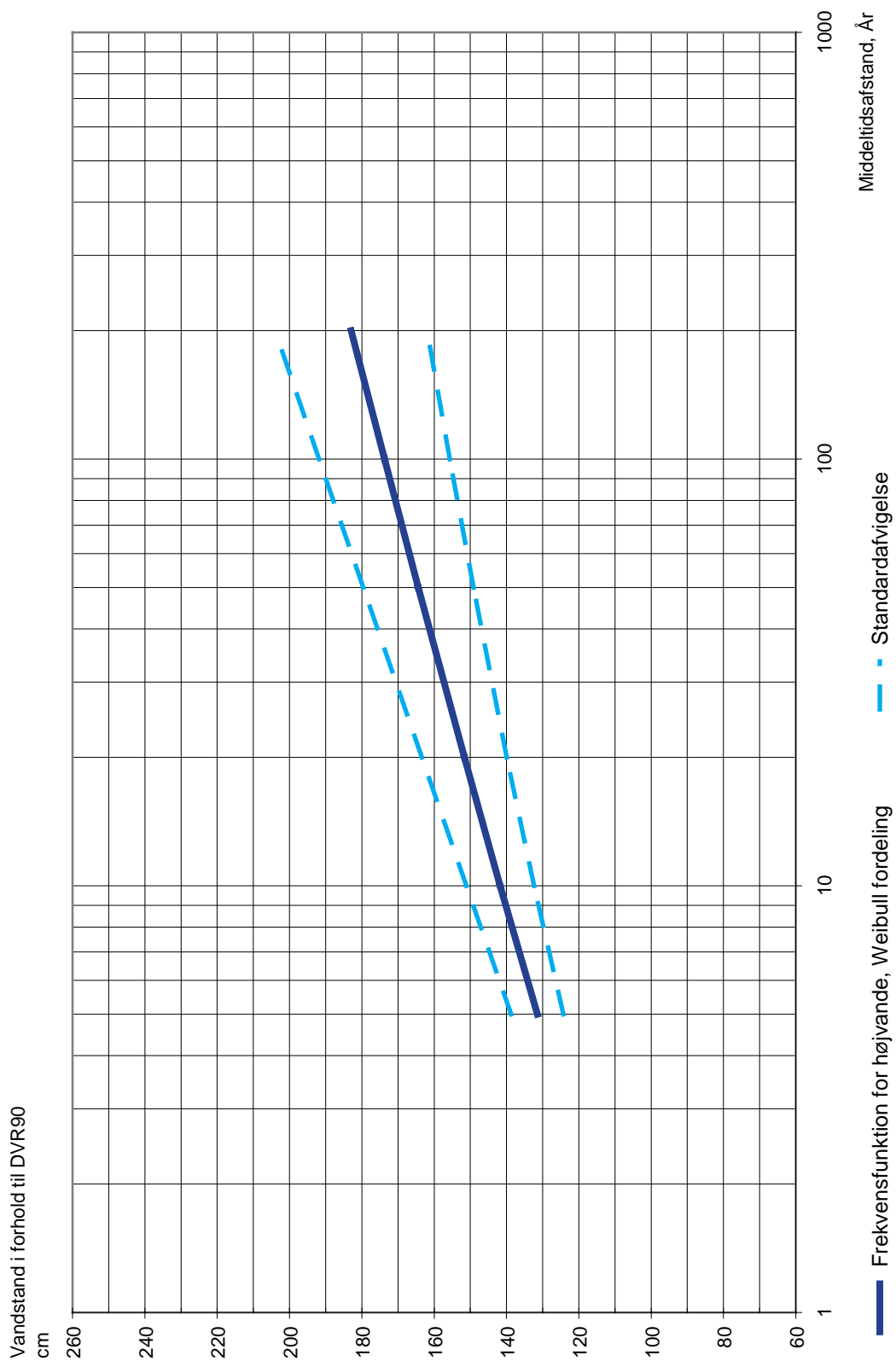
43.2 Ballen

Weibull fordeling
Afskæringsniveau 92 cm

Dato/rev. : 01.11.2007

Hændelseskvantil med 95% konfidensgrænser







43.4 Ballen

Højeste vandstande
15.01.1991 - 17.11.2006

Dato/rev. : 01.11.2007

DATO	DNN (cm)	DVR90 (cm)	TRENDFRI (cm)
1. november 2006	172	171	171
8. oktober 2006	139	138	138
11. januar 1995	137	136	136
3. november 1995	133	132	132
30. januar 2000	125	124	124
30. oktober 1996	125	124	124
14. marts 1992	121	120	120
28. september 1995	116	115	115
13. februar 2005	115	114	114
20. december 1993	115	114	114
4. december 1999	112	111	111
27. december 1991	108	107	107
5. februar 1999	107	106	106
20. december 1991	106	105	105
23. november 2004	104	103	103
2. oktober 1997	103	102	102
19. oktober 1991	103	102	102
17. november 1995	102	101	101
29. januar 2002	101	100	100
19. februar 1996	101	100	100
3. november 1992	99	98	98
4. februar 1992	99	98	98
9. oktober 2003	98	97	97
1. december 1999	98	97	97
14. november 2006	97	96	96
4. marts 2000	97	96	96
28. oktober 2006	95	94	94
26. oktober 2002	95	94	94



44.1

Kalundborg

Dataperiode: 30,9 år

Højdesystem: DVR90

Ident 29141 (DMI)

Dato/rev. : 01.11.2007

Statistiske middeltidsvandstande 100 år, 50 år og 20 år

VS_{100} = 163 cm med spredning 15 cm

VS_{50} = 153 cm med spredning 12 cm

VS_{20} = 140 cm med spredning 9 cm.

Ved at rangordne de målte ekstremer kan 1 års vandstanden bestemmes til: VS_1 = 94 cm.

Datagrundlag

Analoge og digitale data for perioden 08.09.1971 til 04.12.2006 leveret af Kalundborg Havn.

Manglende data: 31.12.1984 til 01.01.1989, samt enkelte uger i øvrigt.

Statistisk analyse

Som ankomstfordeling er benyttet en Poissonproces med intensitet $\lambda = 1,1$ hændelser per år og som højdefordeling er benyttet en trunkeket Weibull fordeling med afskæringsniveau $\gamma = 92$ cm, parameter $\alpha = 1,101$ og parameter $\beta = 109,392$.

Korrektion af vandstandsdata i forhold til middelvandstandsniveau

På grund af land- og havspejlsbevægelser sker der på denne lokalitet en stadig relativ stigning af middelvandspejlsniveauet. I perioden 1891 til 1990 har stigningen været på 6 cm. Dette er også forskellen mellem DVR90 og DNN, se afsnit 2.3.

Ekstremvandstandene er "renset" for indflydelsen fra den stigende middelvandstand, idet de med 1990 som basisår er korrigeret henholdsvis bagud og fremad i tid, så det er vandstanden i forhold til det pågældende års mid-delvandstand, der indgår i beregningerne. Se nærmere i afsnit 2.3.

Bemærkninger



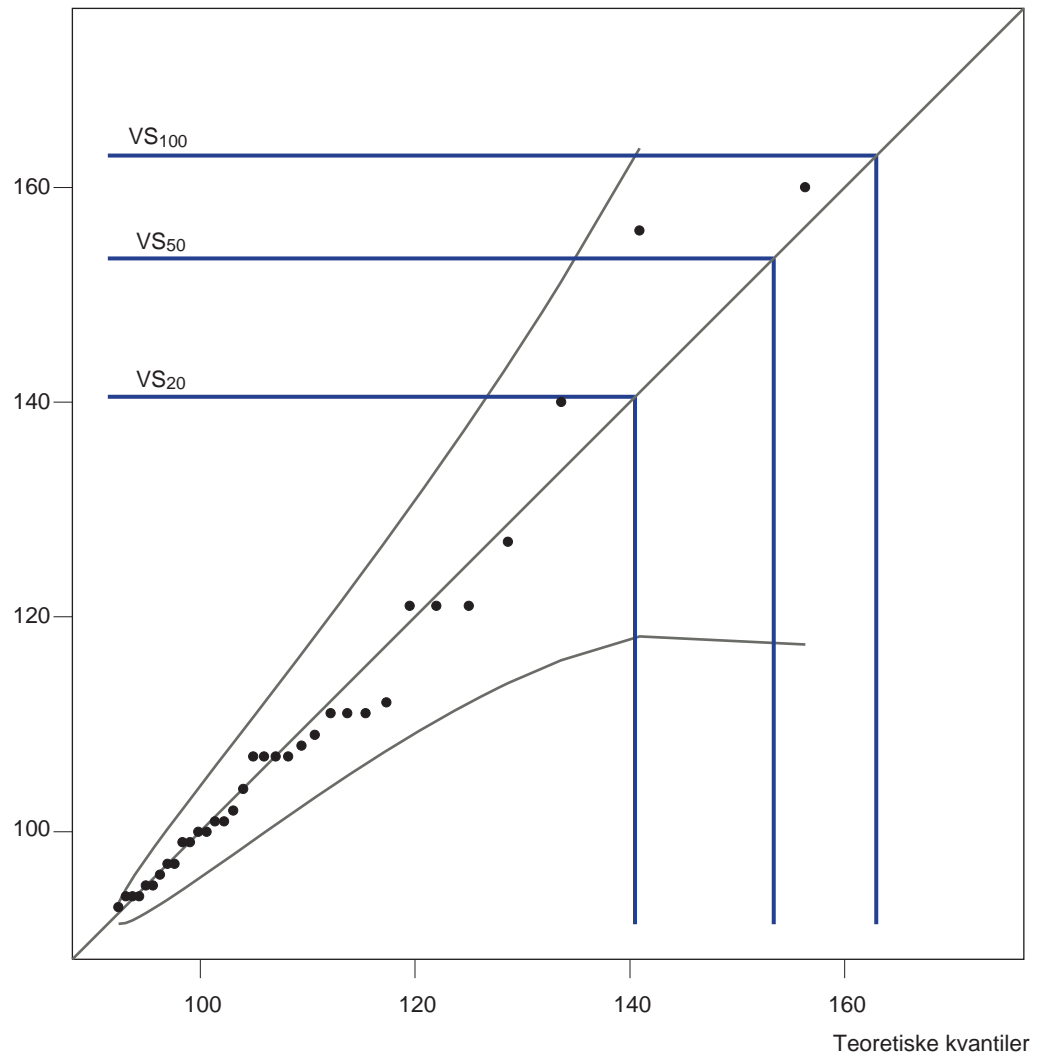
44.2

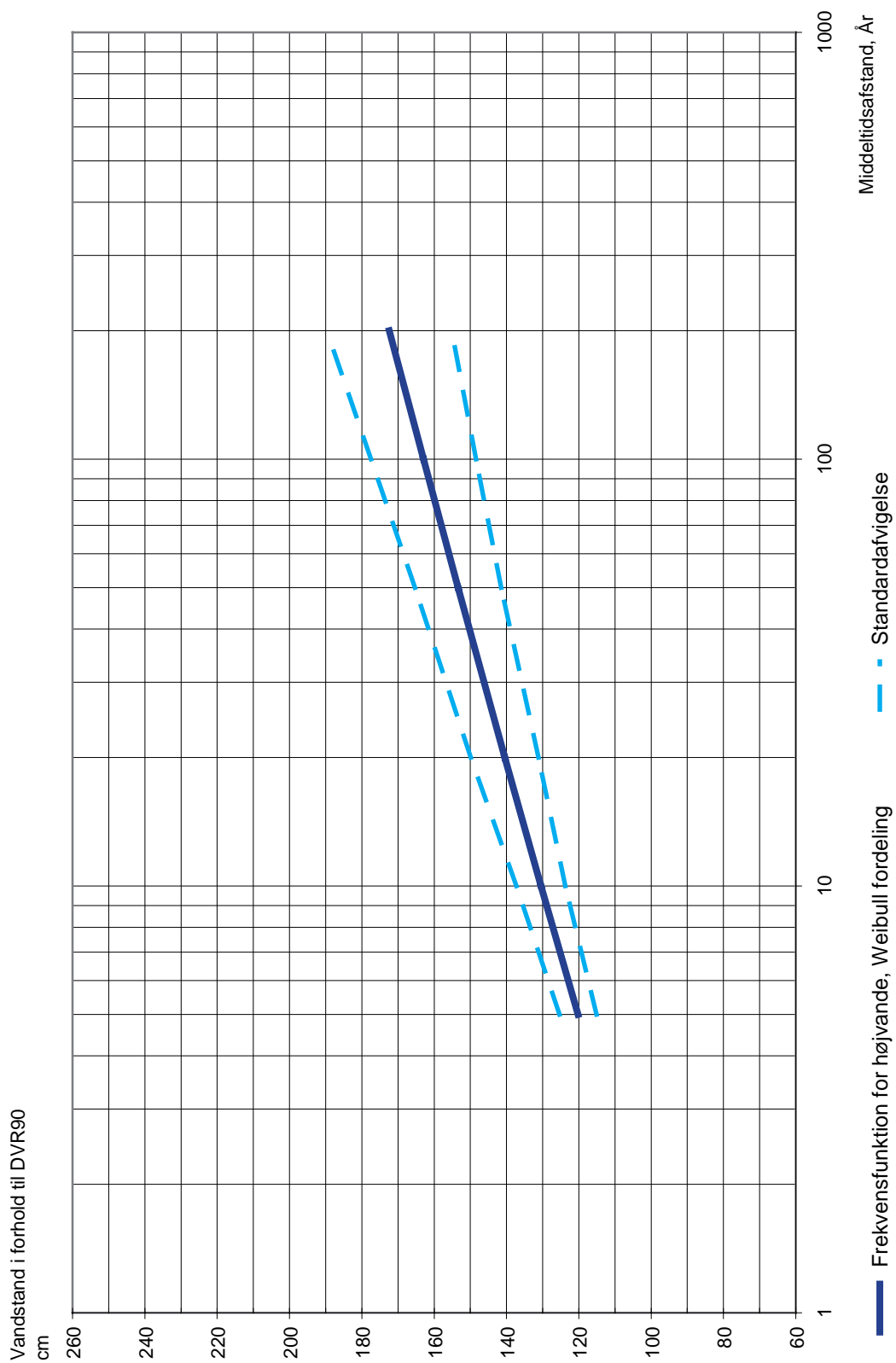
Kalundborg

Weibull fordeling
Afskæringsniveau 92 cm

Dato/rev. : 01.11.2007

Hændelseskvantil med 95% konfidensgrænser







DATO	DNN (cm)	DVR90 (cm)	TRENDFRI (cm)
1. november 2006	167	161	160
21. februar 1993	162	156	156
20. november 1973	145	139	140
28. november 1983	133	127	127
14. december 1973	126	120	121
15. februar 1989	127	121	121
11. januar 1995	127	121	121
2. februar 1983	118	112	112
14. november 1973	116	110	111
25. november 1973	116	110	111
4. januar 1976	116	110	111
6. december 2003	116	110	109
3. november 1995	114	108	108
7. november 1973	112	106	107
21. november 1975	112	106	107
14. januar 1984	113	107	107
30. oktober 1996	113	107	107
25. november 1981	109	103	104
7. december 1973	107	101	102
27. februar 1990	107	101	101
15. marts 1992	107	101	101
23. oktober 1971	105	99	100
20. december 1991	106	100	100
21. januar 1976	104	98	99
6. februar 1999	106	100	99
8. december 1971	102	96	97
14. januar 1993	103	97	97
21. november 1981	101	95	96
30. december 1974	100	94	95
7. december 1975	100	94	95
26. december 1976	99	93	94
7. december 1989	100	94	94
23. november 2004	91	95	94
19. januar 1983	99	93	93



45.1

Sjællands Odde

Dataperiode: 14 år

Højdesystem: DVR90

Ident 29002 (DMI)

Dato/rev. : 01.11.2007

Statistiske middeltidsvandstande 100 år, 50 år og 20 år

VS_{100} = 148 cm med spredning 14 cm

VS_{50} = 141 cm med spredning 12 cm

VS_{20} = 132 cm med spredning 9 cm.

Ved at rangordne de målte ekstremer kan 1 års vandstanden bestemmes til: $VS_1 = 94$ cm.

Datagrundlag

Data for perioden 09.12.1991 til 01.01.2007 leveret af Farvandsvæsenet.

Manglende data: 05.08.2003 – 25.03.2004. Desuden en række mindre udfald.

Statistisk analyse

Som ankomstfordeling er benyttet en Poissonproces med intensitet $\lambda = 1,643$ hændelser per år og som højdefordeling er benyttet en trunkeret Weibull fordeling med afskæringsniveau $\gamma = 82$ cm, parameter $\alpha = 1,324$ og parameter $\beta = 101,297$.

Korrektion af vandstandsdata i forhold til middelvandstandsniveau

På grund af land- og havspejlsbevægelser sker der på denne lokalitet en stadig relativ stigning af middelvandspejlsniveauet. I perioden 1891 til 1990 har stigningen været på 8 cm. Dette er også forskellen mellem DVR90 og DNN, se afsnit 2.3.

Ekstremvandstandene er "renset" for indflydelsen fra den stigende middelvandstand, idet de med 1990 som basisår er korrigeret henholdsvis bagud og fremad i tid, så det er vandstanden i forhold til det pågældende års middelvandstand, der indgår i beregningerne. Se nærmere i afsnit 2.3.

Bemærkninger

Ny statistik. Grundet den relativt korte dataserie, hvor der forekommer udfald, vurderes statistikken som mindre god, jf. figur 1.



45.2

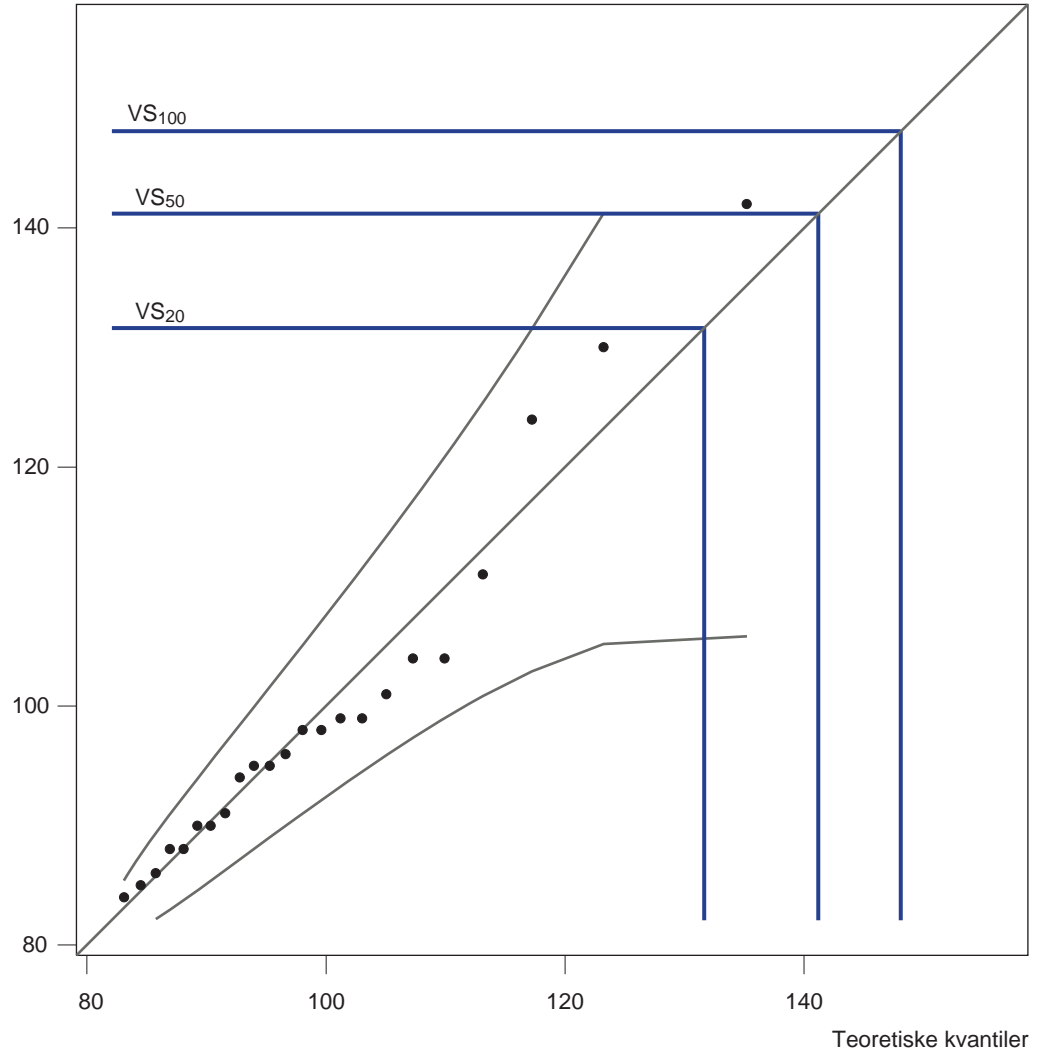
Sjællands Odde

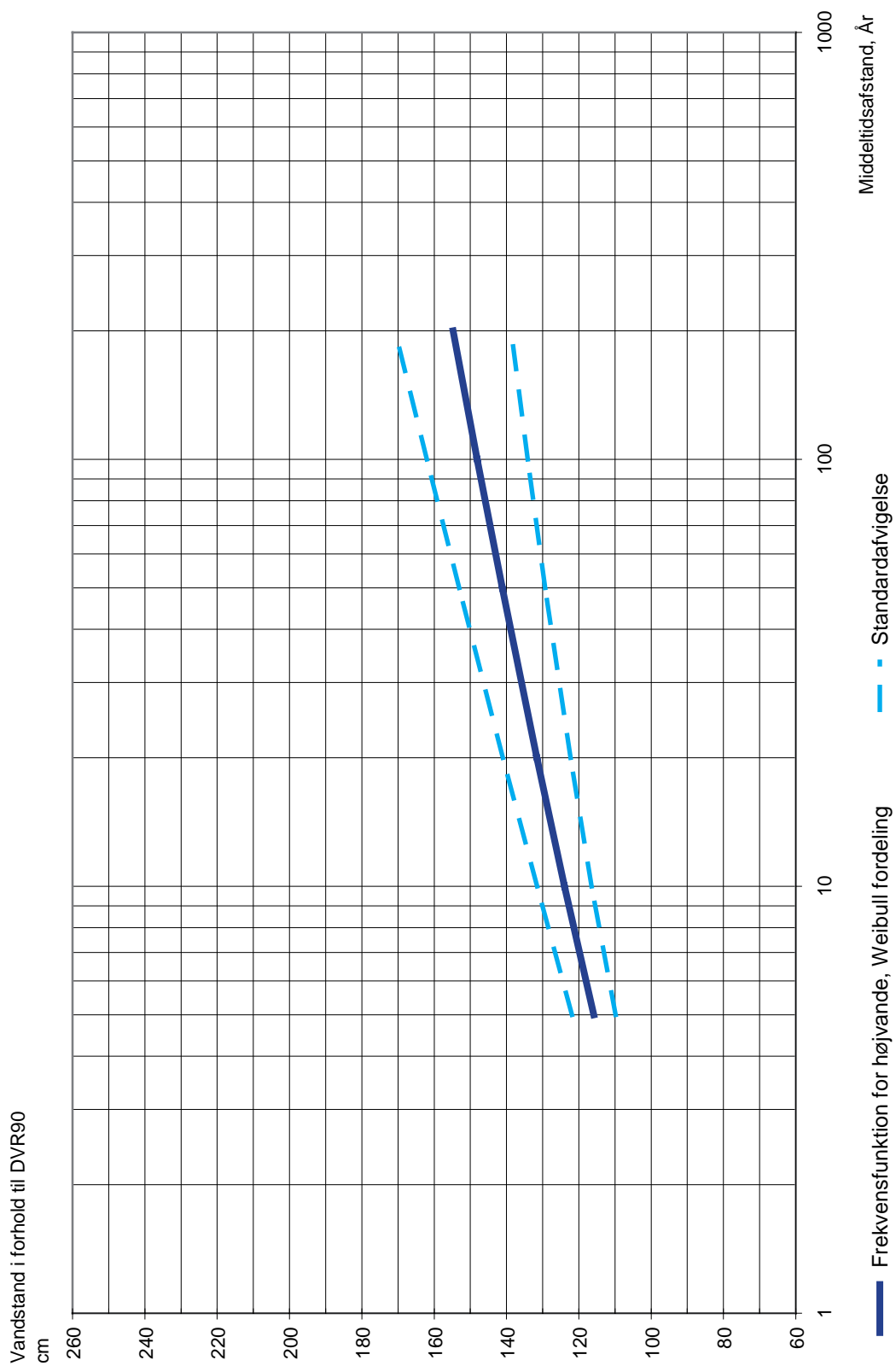
Weibull fordeling

Afskæringsniveau 82 cm

Dato/rev. : 01.11.2007

Hændelseskvantil med 95% konfidensgrænser







45.4

Sjællands Odde

Højeste vandstande

09.12.1991 - 01.01.2007

Dato/rev. : 01.11.2007

DATO	DNN (cm)	DVR90 (cm)	TRENDFRI (cm)
1. november 2006	151	143	142
11. januar 1995	138	130	130
30. januar 2000	133	125	124
30. oktober 1996	119	111	111
21. februar 1993	112	104	104
28. september 1995	112	104	104
5. februar 1999	110	102	101
23. november 2004	108	100	99
9. januar 2005	108	100	99
20. december 1993	106	98	98
13. februar 2005	107	99	98
1. december 1999	105	97	96
20. december 1991	103	95	95
2. oktober 1997	104	96	95
3. november 1995	102	94	94
18. december 1999	100	92	91
14. marts 1992	98	90	90
26. oktober 2002	99	91	90
4. marts 2000	97	89	88
1. november 2001	97	89	88
4. december 1999	95	87	86
27. oktober 2006	94	86	85
18. november 2004	93	85	84



46.1 Holbæk

Dataperiode: 27,8 år

Højdesystem: DVR90

Ident -

Dato/rev. : 01.11.2007

Statistiske middeltidsvandstande 100 år, 50 år og 20 år

VS_{100} = 180 cm med spredning 16 cm

VS_{50} = 169 cm med spredning 13 cm

VS_{20} = 155 cm med spredning 10 cm

Ved at rangordne de målte ekstremer kan 1 års vandstanden bestemmes til: VS_1 = 106 cm.

Datagrundlag

Analoge data for perioden 07.06.1972 til 04.03.2000 leveret af Holbæk Havn. Måleren er nedlagt.

Statistisk analyse

Som ankomstfordeling er benyttet en Poissonproces med intensitet $\lambda = 1,4$ hændelser per år og som højdefordeling er benyttet en trunkeket Weibull fordeling med afskæringsniveau $\gamma = 100$ cm, parameter $\alpha = 1,068$ og parameter $\beta = 117,841$.

Korrektion af vandstandsdata i forhold til middelvandstands niveau

På grund af land- og havspejlsbevægelser sker der på denne lokalitet en stadig relativ stigning af middelvandspejlsniveauet. I perioden 1891 til 1990 har stigningen været på 7 cm. Dette er forskellen mellem DVR90 og DNN.

Ekstremvandstandene er "renset" for indflydelsen fra den stigende middelvandstand, idet de med 1990 som basisår er korrigeret henholdsvis bagud og fremad i tid, så det er vandstanden i forhold til det pågældende års middelvandstand, der indgår i beregningerne. Se nærmere i afsnit 2.3.

Bemærkninger

Statistikken er gengivet fra "Højvandsstatistikker 2002".



46.2

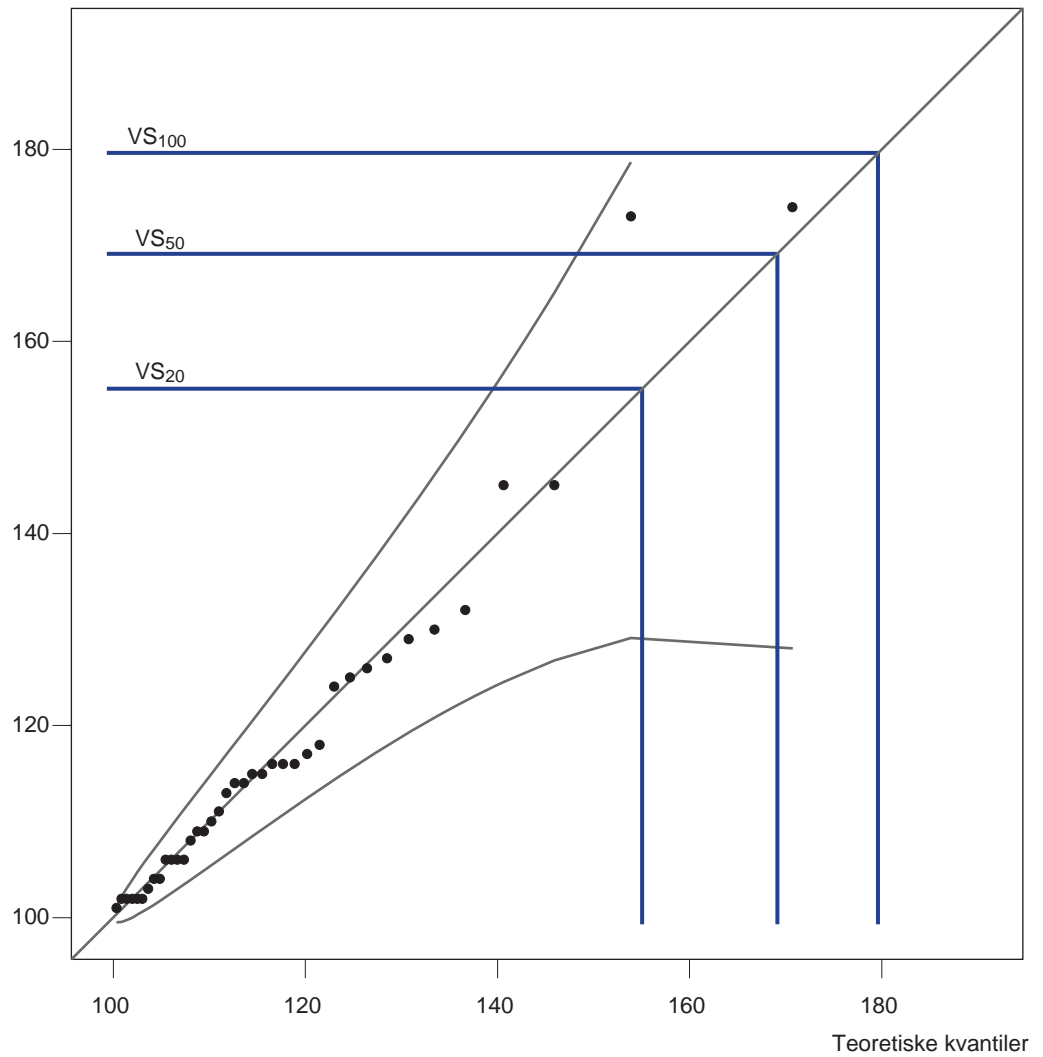
Holbæk

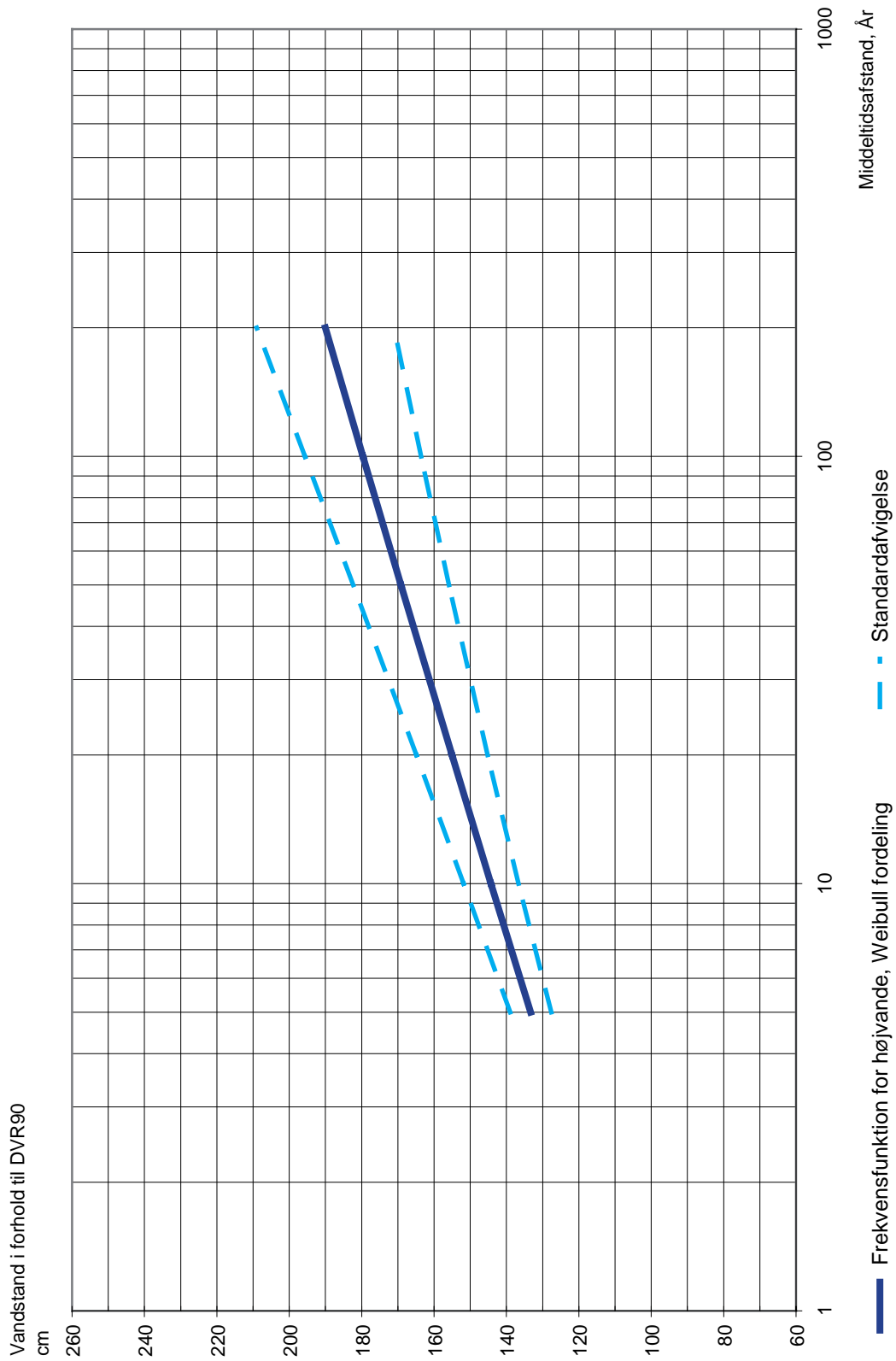
Weibull fordeling

Afskæringsniveau 100 cm

Dato/rev. : 01.11.2007

Hændelseskvantil med 95% konfidensgrænser







46.4 Holbæk

Højeste vandstande
07.06.1972 - 04.03.2000

Dato/rev. : 01.11.2007

DATO	DNN (cm)	DVR90 (cm)	TRENDFRI (cm)
20. november 1973	180	173	174
7. november 1985	180	173	173
11. januar 1995	152	145	145
25. november 1981	151	144	145
13. november 1973	138	131	132
29. november 1988	137	130	130
15. februar 1989	136	129	129
14. december 1973	133	126	127
2. oktober 1997	133	126	126
17. november 1995	132	125	125
19. januar 1983	131	124	124
7. november 1973	124	117	118
29. december 1986	124	117	117
5. februar 1999	124	117	116
19. april 1980	122	115	116
1. januar 1981	122	115	116
14. marts 1992	122	115	115
3. november 1995	122	115	115
27. februar 1990	121	114	114
16. december 1982	120	113	114
21. januar 1976	119	112	113
21. november 1981	117	110	111
30. oktober 1996	117	110	110
3. februar 1983	116	109	109
28. september 1995	116	109	109
27. november 1979	114	107	108
7. september 1985	113	106	106
21. februar 1993	113	106	106
1. marts 1976	112	105	106
25. oktober 1978	112	105	106
4. januar 1975	110	103	104
17. september 1978	110	103	104
9. oktober 1983	110	103	103
4. december 1999	110	103	102
12. oktober 1985	109	102	102
20. december 1993	109	102	102
24. oktober 1972	108	101	102
15. januar 1981	108	101	102
28. november 1983	108	101	101



47.1 Roskilde

Dataperiode: 14,3 år

Højdesystem: DVR90

Ident -

Dato/rev. : 01.11.2007

Statistiske middeltidsvandstande 100 år, 50 år og 20 år:

VS_{100} = 150 cm med spredning 13 cm

VS_{50} = 144 cm med spredning 11 cm

VS_{20} = 135 cm med spredning 8 cm

Ved at rangordne de målte ekstremer kan 1 års vandstanden bestemmes til: VS_1 = 100 cm

Datagrundlag

Digitale data for perioden 01.01.1992 til 07.12.2006 leveret af Roskilde Amt.

Manglende data: Der forekommer udfald

Statistisk analyse

Som ankomstfordeling er benyttet en Poissonproces med intensitet $\lambda = 1,68$ hændelser per år og som højdefordeling er benyttet en trunkeret Weibull fordeling med afskæringsniveau $\gamma = 91$ cm, parameter $\alpha = 1,308$ og parameter $\beta = 107,999$.

Korrektion af vandstandsdata i forhold til middelvandstands niveau:

På grund af land- og havspejlsbevægelser sker der på denne lokalitet en stadig relativ stigning af middelvandspejlsniveauet. I perioden 1891 til 1990 har stigningen været på 7 cm. Dette er forskellen mellem DVR90 og DNN, se afsnit 2.3.

Ekstremvandstandene er "renset" for indflydelsen fra den faldende middelvandstand, idet de med 1990 som basisår er korrigeret henholdsvis bagud og fremad i tid, så det er vandstanden i forhold til det pågældende års middelvandstand, der indgår i beregningerne. Se nærmere i afsnit 2.3.

Bemærkninger:

Ny statistik. Grundet den relativt korte dataperiode vurderes statistikken som mindre god, jf. figur 1.



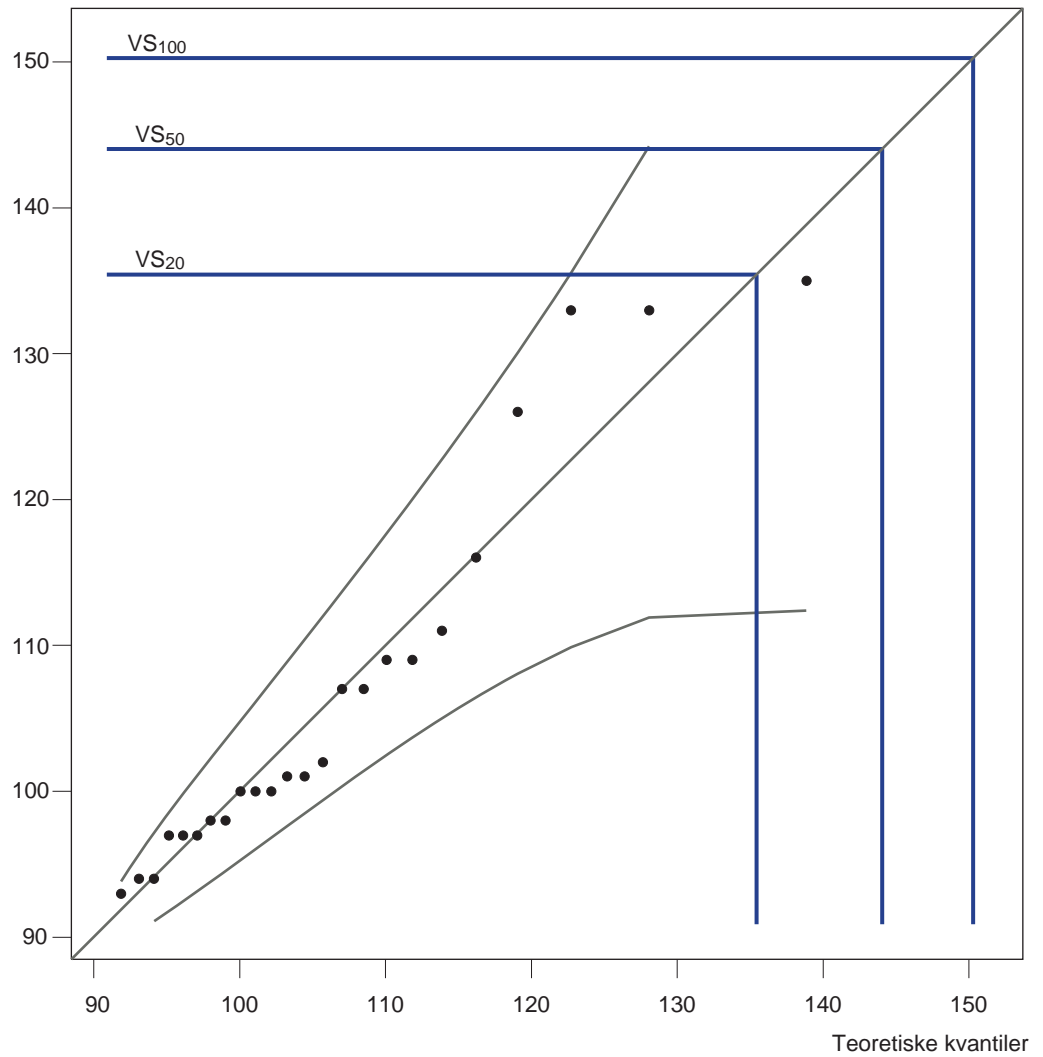
47.2

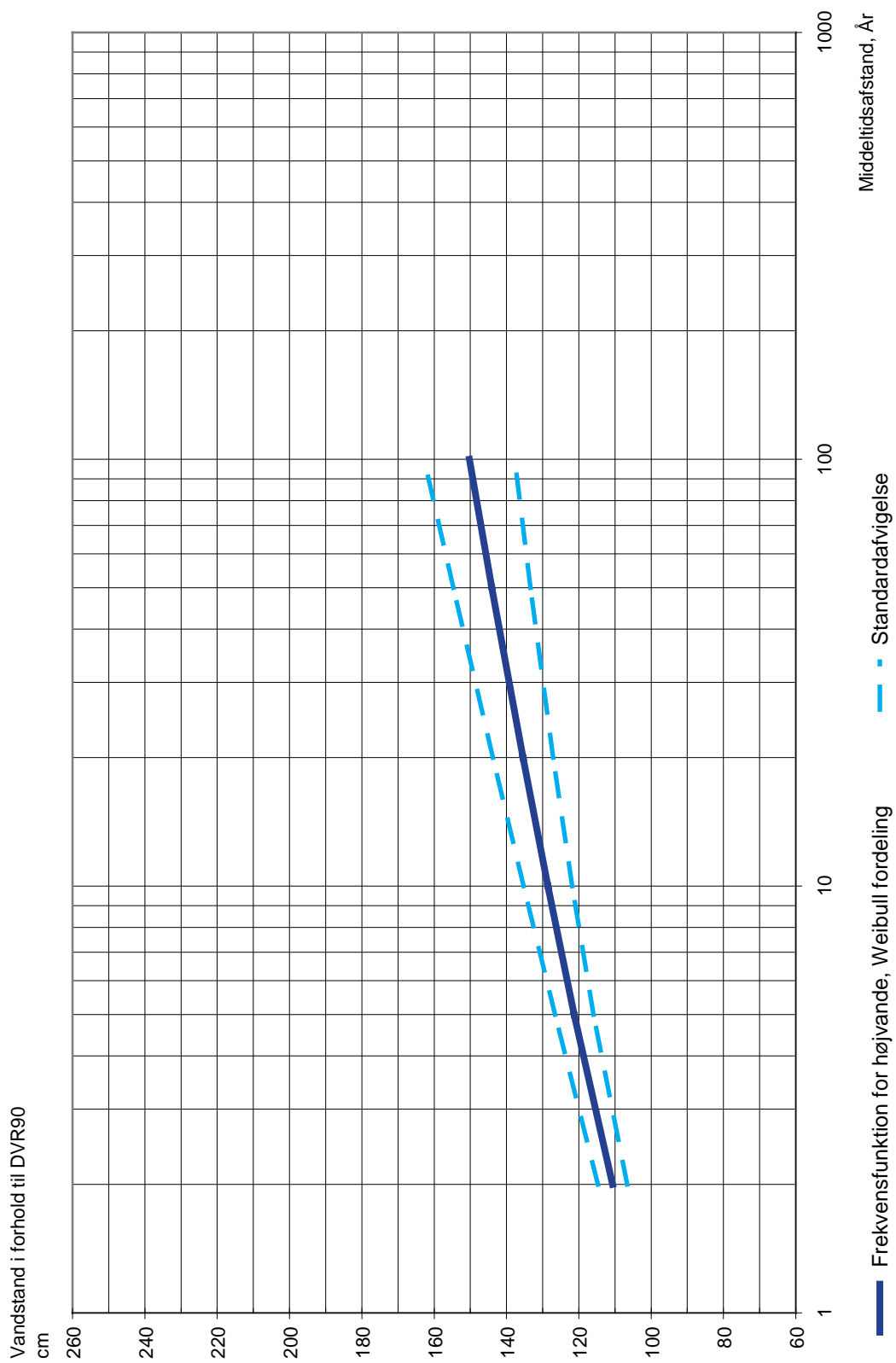
Roskilde

Weibull fordeling
Afskæringsniveau 91 cm

Dato/rev. : 01.11.2007

Hændelseskvantil med 95% konfidensgrænser







47.4

Roskilde

Højeste vandstande

01.01.1992 - 07.12.2006

Dato/rev. : 01.11.2007

DATO	DNN (cm)	DVR90 (cm)	TRENDFRI (cm)
6. februar 1999	143	136	135
2. november 2006	141	134	133
30. januar 2000	141	134	133
11. januar 1995	134	126	126
2. oktober 1997	124	117	116
8. april 1995	119	111	111
1. november 2001	117	110	109
17. november 1995	116	109	109
14. februar 2005	116	108	107
9. september 1997	115	108	107
4. november 1995	109	102	102
11. april 1997	108	101	101
14. marts 1992	108	101	101
22. september 2004	108	101	100
28. marts 1995	107	100	100
25. januar 1993	107	100	100
21. januar 2005	106	99	98
23. januar 1993	105	98	98
29. januar 2002	105	98	97
23. november 2001	105	98	97
29. september 1995	104	97	97
6. december 2003	102	95	94
30. oktober 1996	101	94	94
20. oktober 1995	100	93	93



48.1

Hundested

Dataperiode: 20,7 år

Højdesystem: DVR90

Ident -

Dato/rev. : 01.11.2007

Statistiske middeltidsvandstande 100 år, 50 år og 20 år

VS_{100} = 150 cm med spredning 8 cm

VS_{50} = 146 cm med spredning 7 cm

VS_{20} = 140 cm med spredning 6 cm

Ved at rangordne de målte ekstremer kan 1 års vandstanden bestemmes til: VS_1 = 102 cm.

Datagrundlag

Daglige registreringer og digitale data for perioden 01.01.1986 til 13.11.2006 leveret af Frederiksborg Amt og Orbicon/Hedeselskabet.

Manglende data: Der forekommer udfald i data.

Statistisk analyse

Som ankomstfordeling er benyttet en Poissonproces med intensitet $\lambda = 0,68$ hændelser per år og som højdefordeling er benyttet en trunkeret Weibull fordeling med afskæringsniveau $\gamma = 104$ cm, parameter $\alpha = 1,982$ og parameter $\beta = 126,138$.

Korrektion af vandstandsdata i forhold til middelvandstands niveau

På grund af land- og havspejlsbevægelser sker der på denne lokalitet en stadig relativ stigning af middelvandspejlsniveauet. I perioden 1891 til 1990 har stigningen været på 7 cm. Dette er forskellen mellem DVR90 og DNN, se afsnit 2.3.

Ekstremvandstandene er "renset" for indflydelsen fra den stigende middelvandstand, idet de med 1990 som basisår er korrigeret henholdsvis bagud og fremad i tid, så det er vandstanden i forhold til det pågældende års middelvandstand, der indgår i beregningerne. Se nærmere i afsnit 2.3.

Bemærkninger

Middeltidsvandstand og spredning varierer meget med afskæringsniveau, da der er mange registreringer omkring 100 cm. Det valgte afskæringsniveau giver lave middeltidsvandstande.

Statistikken vurderes som mindre god, jf. figur 1.



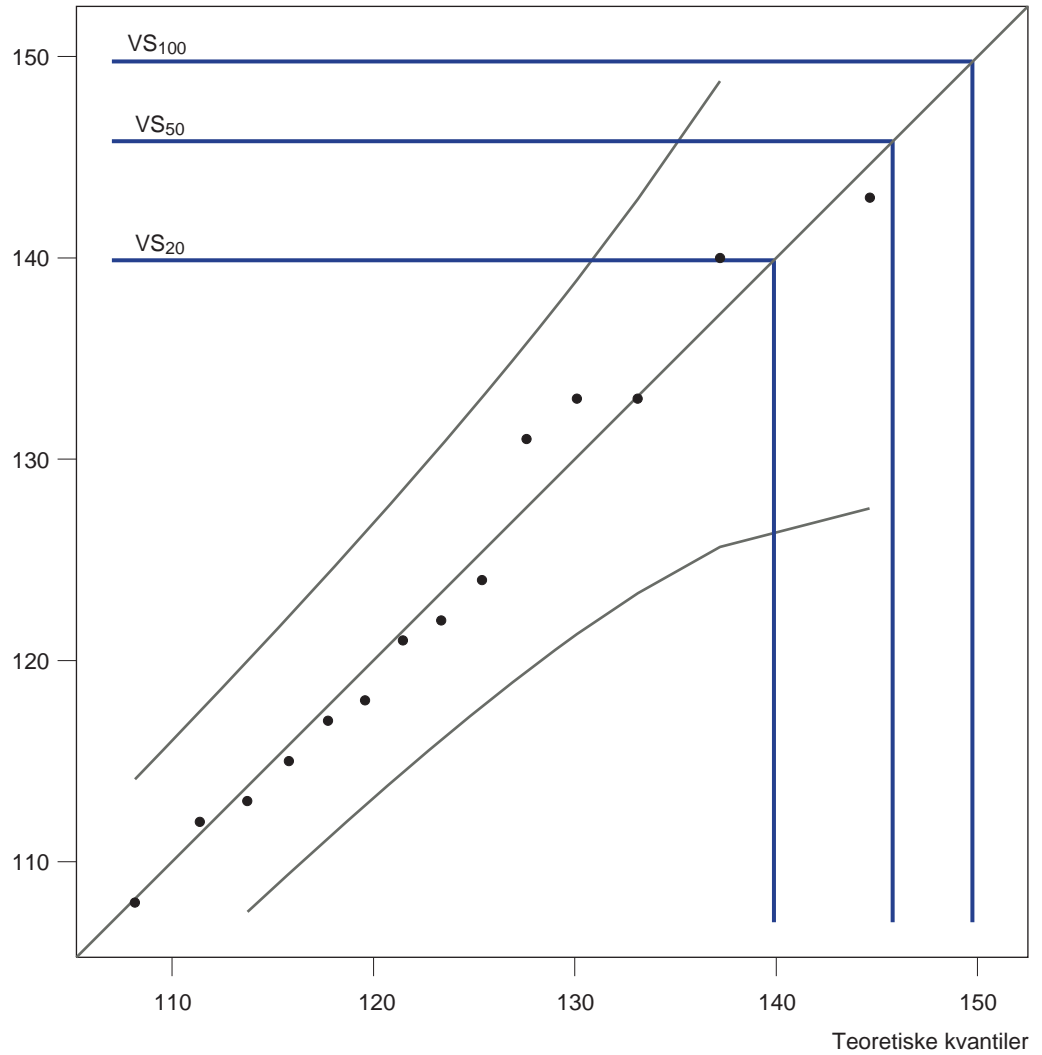
48.2

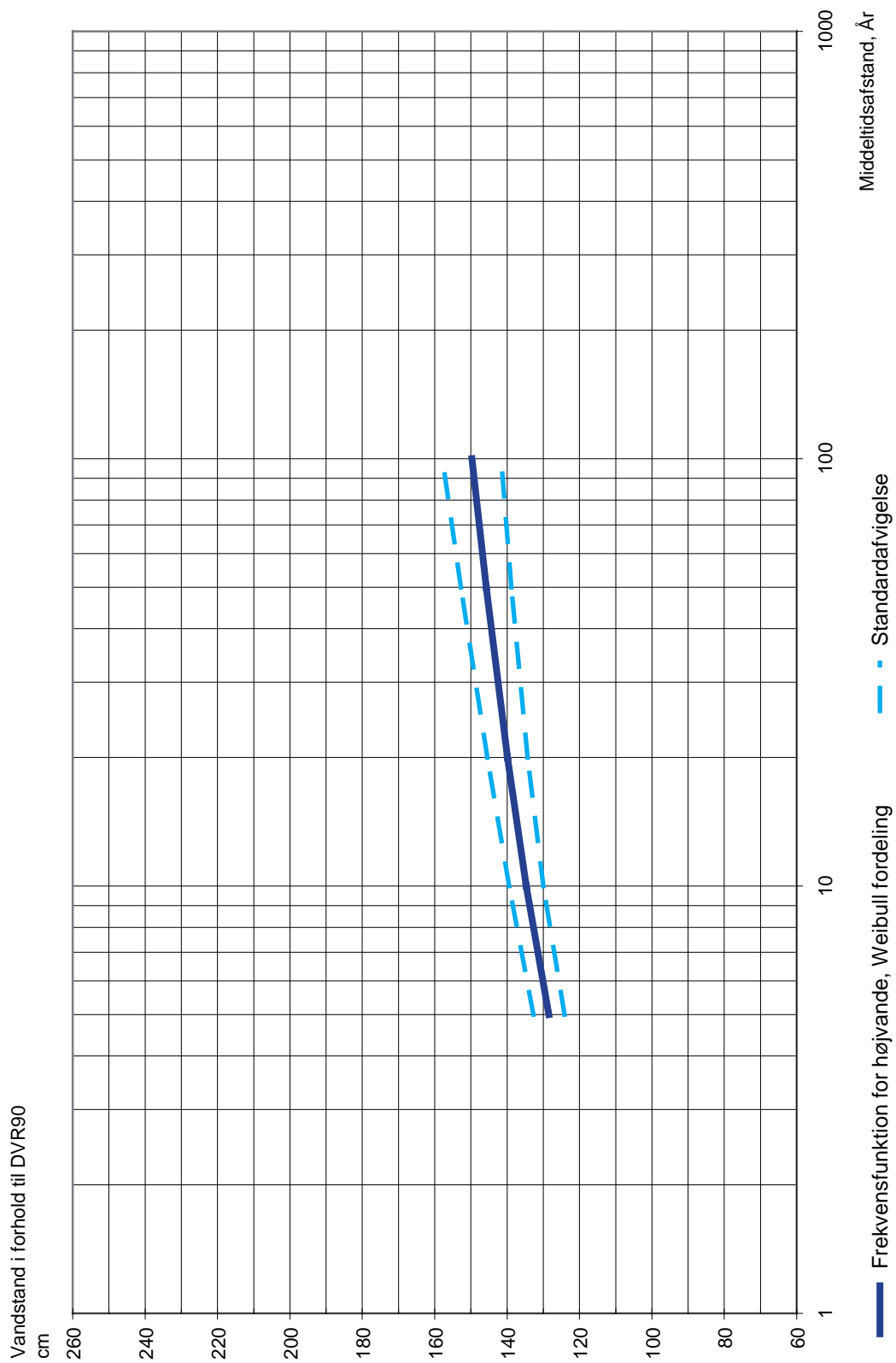
Hundested

Weibull fordeling
Afskæringsniveau 104 cm

Dato/rev. : 01.11.2007

Hændelseskvantil med 95% konfidensgrænser







Højeste vandstande

01.01.1986 - 13.11.2006

Dato/rev. : 01.11.2007

DATO	DNN (cm)	DVR90 (cm)	TRENDFRI (cm)
1. november 2006	151	144	143
11. januar 1995	147	140	140
15. februar 1989	140	133	133
30. januar 2000	141	134	133
27. februar 1990	138	131	131
29. december 1986	131	124	124
14. marts 1992	129	122	122
5. februar 1999	129	122	121
2. oktober 1997	125	118	118
30. oktober 1996	124	117	117
28. september 1995	122	115	115
20. december 1991	120	113	113
20. december 1993	119	112	112
29. januar 2002	116	109	108
4. december 1999	112	105	104
22. september 2004	112	105	104
1. november 2001	111	104	103
21. februar 1993	109	102	102
17. november 1995	109	102	102
15. december 2003	110	103	102
13. februar 2005	110	103	102
25. december 1988	108	101	101
18. januar 1990	108	101	101
22. september 1990	108	101	101
9. september 1997	107	100	100
1. december 1999	108	101	100
9. februar 1990	106	99	99
18. december 1999	107	100	99
18. januar 1993	104	97	97
26. oktober 2002	105	98	97
23. november 2004	105	98	97
29. november 1988	103	96	96
20. september 1990	103	96	96
22. december 1987	102	95	95
15. januar 1989	102	95	95
4. januar 1992	102	95	95
25. marts 1989	101	94	94
1. marts 1990	101	94	94
23. januar 1993	101	94	94
18. oktober 1998	101	94	93



49.1

Hornbæk

Dataperiode: 115,9 år

Højdesystem: DVR90

Ident 30017 (DMI)

Dato/rev. : 01.11.2007

Statistiske middeltidsvandstande 100 år, 50 år og 20 år

VS_{100} = 164 cm med spredning 6 cm

VS_{50} = 157 cm med spredning 5 cm

VS_{20} = 148 cm med spredning 4 cm

Ved at rangordne de målte ekstremer kan 1 års vandstanden bestemmes til: VS_1 = 108 cm.

Datagrundlag

Daglige registreringer og digitale data for perioden 01.01.1891 til 03.12.2006 leveret af DMI.

Statistisk analyse

Som ankomstfordeling er benyttet en Poissonproces med intensitet $\lambda = 0,345$ hændelser per år og som højdefordeling er benyttet en trunkeret Weibull fordeling med afskæringsniveau $\gamma = 124$ cm, parameter $\alpha = 1,198$ og parameter $\beta = 137,955$.

Korrektion af vandstandsdata i forhold til middelvandstands niveau

På grund af land- og havspejlsbevægelser sker der på denne lokalitet en stadig relativ stigning af middelvandspejlsniveauet. I perioden 1891 til 1990 har stigningen været på 6 cm. Dette er forskellen mellem DVR90 og DNN, se afsnit 2.3.

Ekstremvandstandene er "renset" for indflydelsen fra den stigende middelvandstand, idet de med 1990 som basisår er korrigeret henholdsvis bagud og fremad i tid, så det er vandstanden i forhold til det pågældende års middelvandstand, der indgår i beregningerne. Se nærmere i afsnit 2.3.

Bemærkninger



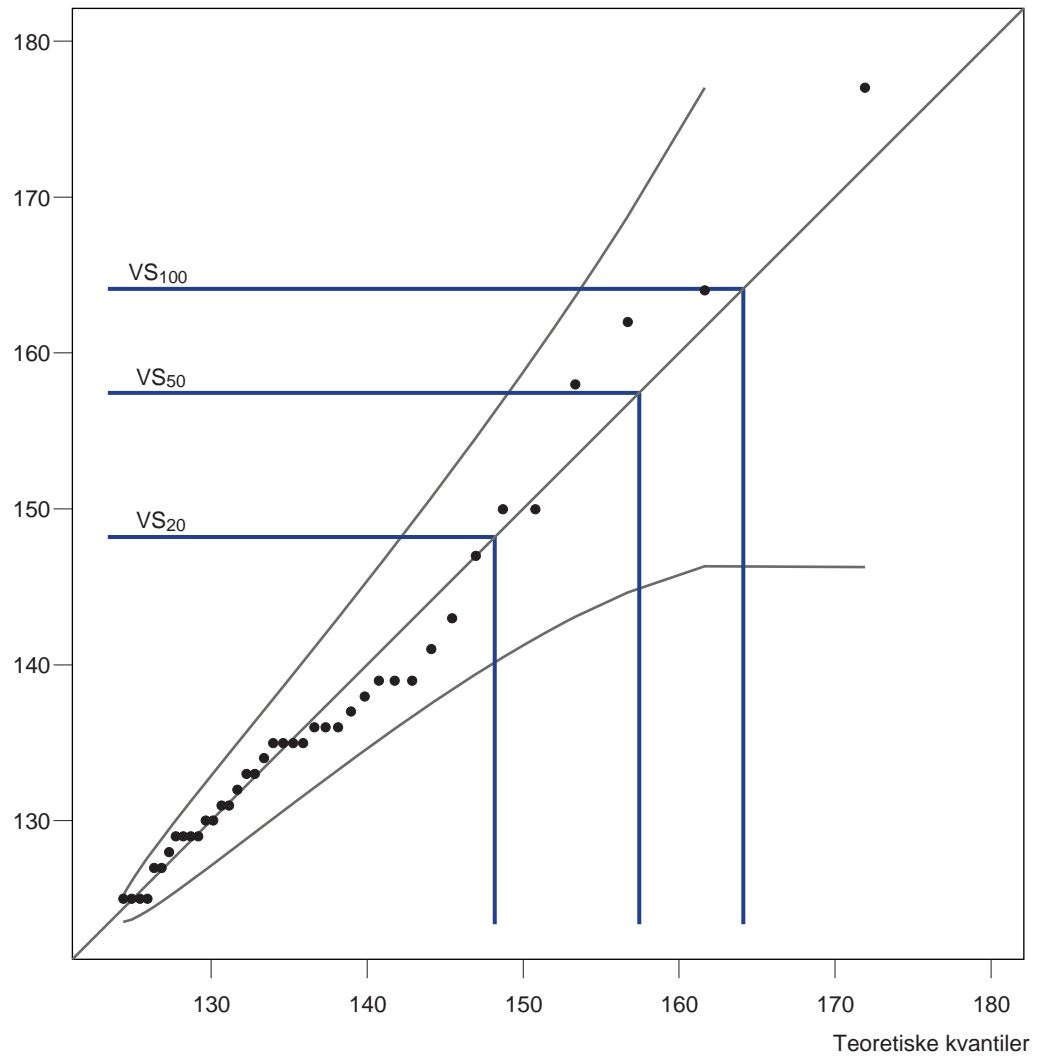
49.2

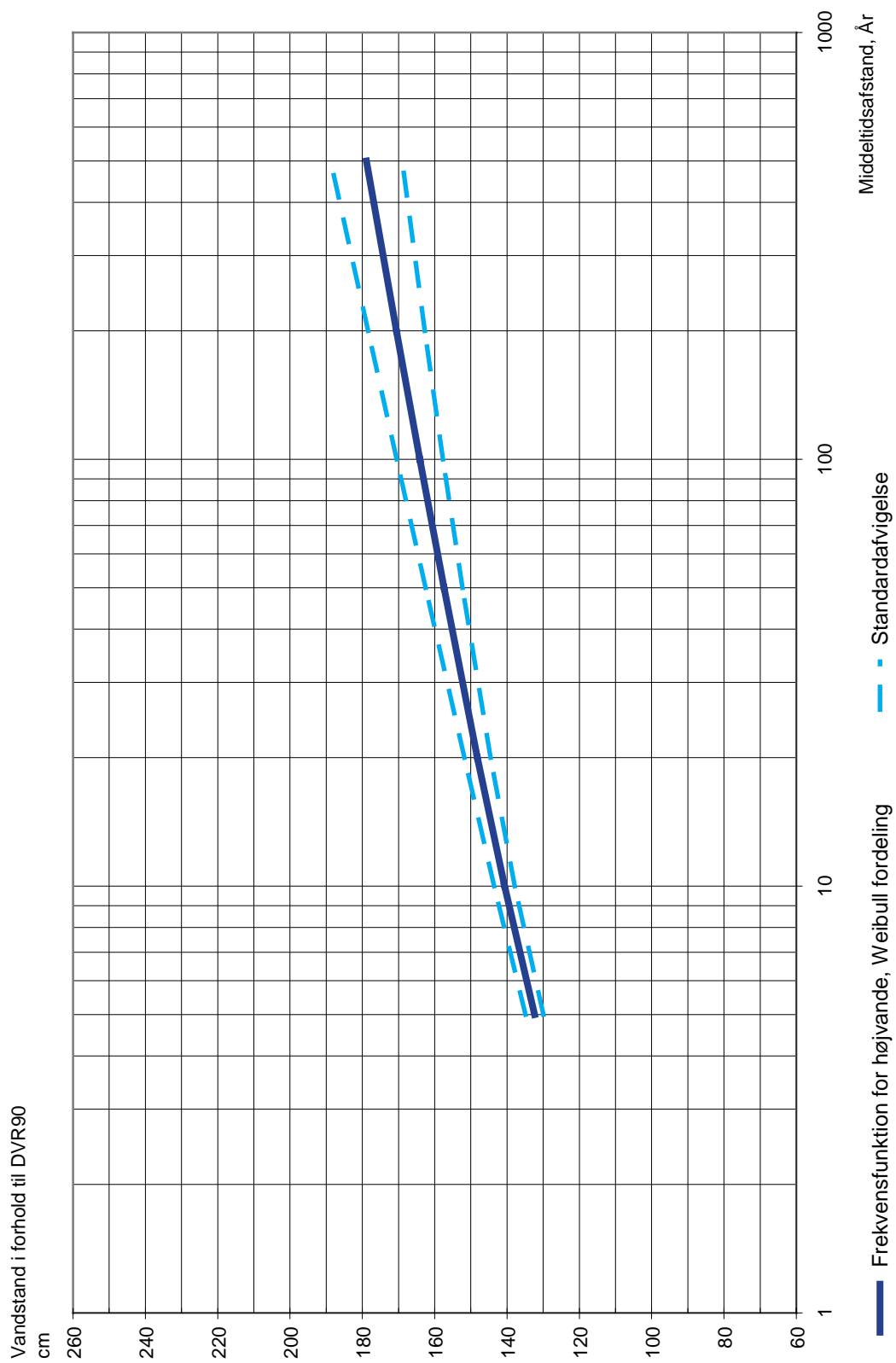
Hornbæk

Weibull fordeling
Afskæringsniveau 124 cm

Dato/rev. : 01.11.2007

Hændelseskvantil med 95% konfidensgrænser







DATO	DNN (cm)	DVR90 (cm)	TRENDFRI (cm)
1. januar 1922	179	173	177
7. november 1985	170	164	164
18. december 1921	164	158	162
2. november 1921	160	154	158
4. oktober 1927	152	146	150
20. november 1973	155	149	150
10. oktober 1923	149	143	147
10. september 1903	144	138	143
16. december 1982	147	141	141
30. januar 1892	139	133	139
5. december 1967	144	138	139
11. januar 1995	145	139	139
25. november 1981	143	137	138
6. december 1895	137	131	137
23. oktober 1948	139	133	136
22. december 1954	140	134	136
29. december 1986	142	136	136
10. september 1924	137	131	135
12. oktober 1929	137	131	135
17. februar 1962	139	133	135
15. februar 1989	141	135	135
30. januar 2000	141	135	134
10. oktober 1926	135	129	133
27. februar 1990	139	133	133
1. november 2006	139	133	132
5. december 1899	131	125	131
18. september 1948	134	128	131
22. november 1903	131	125	130
1. februar 1905	131	125	130
16. januar 1896	129	123	129
28. september 1914	130	124	129
25. november 1964	133	127	129
29. januar 2002	136	130	129
14. december 1912	129	123	128
9. oktober 1930	129	123	127
22. oktober 1971	132	126	127
21. februar 1953	129	123	125
14. marts 1992	131	125	125
5. februar 1999	132	126	125
8. januar 2005	132	126	125



50.1

København

Dataperiode: 119 år

Højdesystem: DVR90

Ident 30336 (DMI)

Dato/rev. : 01.11.2007

Statistiske middeltidsvandstande 100 år, 50 år og 20 år

VS_{100} = 152 cm med spredning 9 cm

VS_{50} = 143 cm med spredning 7 cm

VS_{20} = 131 cm med spredning 5 cm

Ved at rangordne de målte ekstremer kan 1 års vandstanden bestemmes til: VS_1 = 92 cm.

Datagrundlag

Data for perioden 01.07.1888 til 10.07.2007 leveret af DMI.

Statistisk analyse

Som ankomstfordeling er benyttet en Poissonproces med intensitet $\lambda = 0,168$ hændelser per år, og som højdefordeling er benyttet en trunkeret Weibull fordeling med afskæringsniveau $\gamma = 116$ cm og parameter $\alpha = 1,004$ og parameter $\beta = 128,77$.

Korrektion af vandstandsdata i forhold til middelvandstands niveau

På grund af land- og havspejlsbevægelser sker der på denne lokalitet en stadig relativ stigning af middelvandspejlsniveauet. I perioden 1891 til 1990 har stigningen været på 7 cm. Dette er også forskellen mellem DVR90 og DNN, se afsnit 2.3.

Ekstremvandstandene er "renset" for indflydelsen fra den stigende middelvandstand, idet de med 1990 som basisår er korrigeret henholdsvis bagud og fremad i tid, så det er vandstanden i forhold til det pågældende års middelvandstand, der indgår i beregningerne. Se nærmere i afsnit 2.3.

Bemærkninger



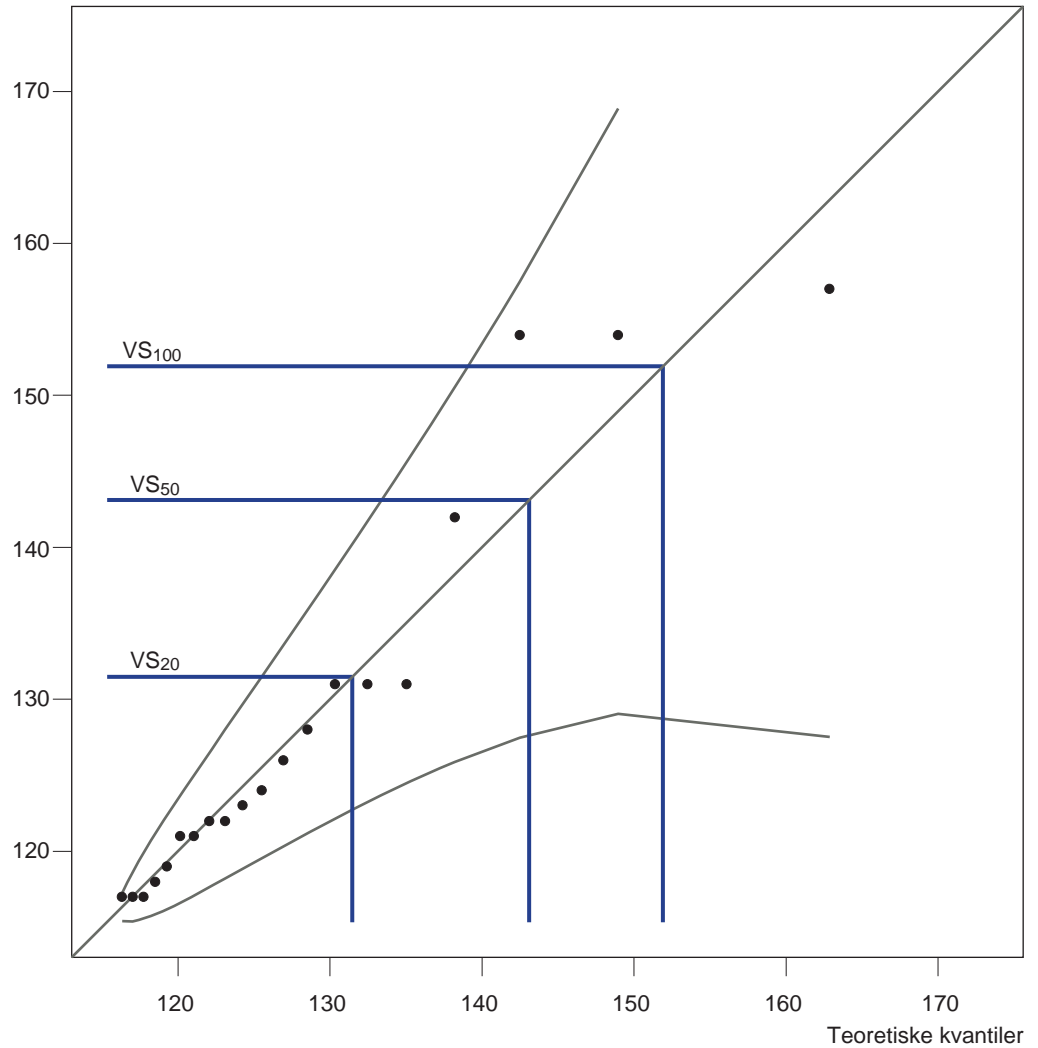
50.2

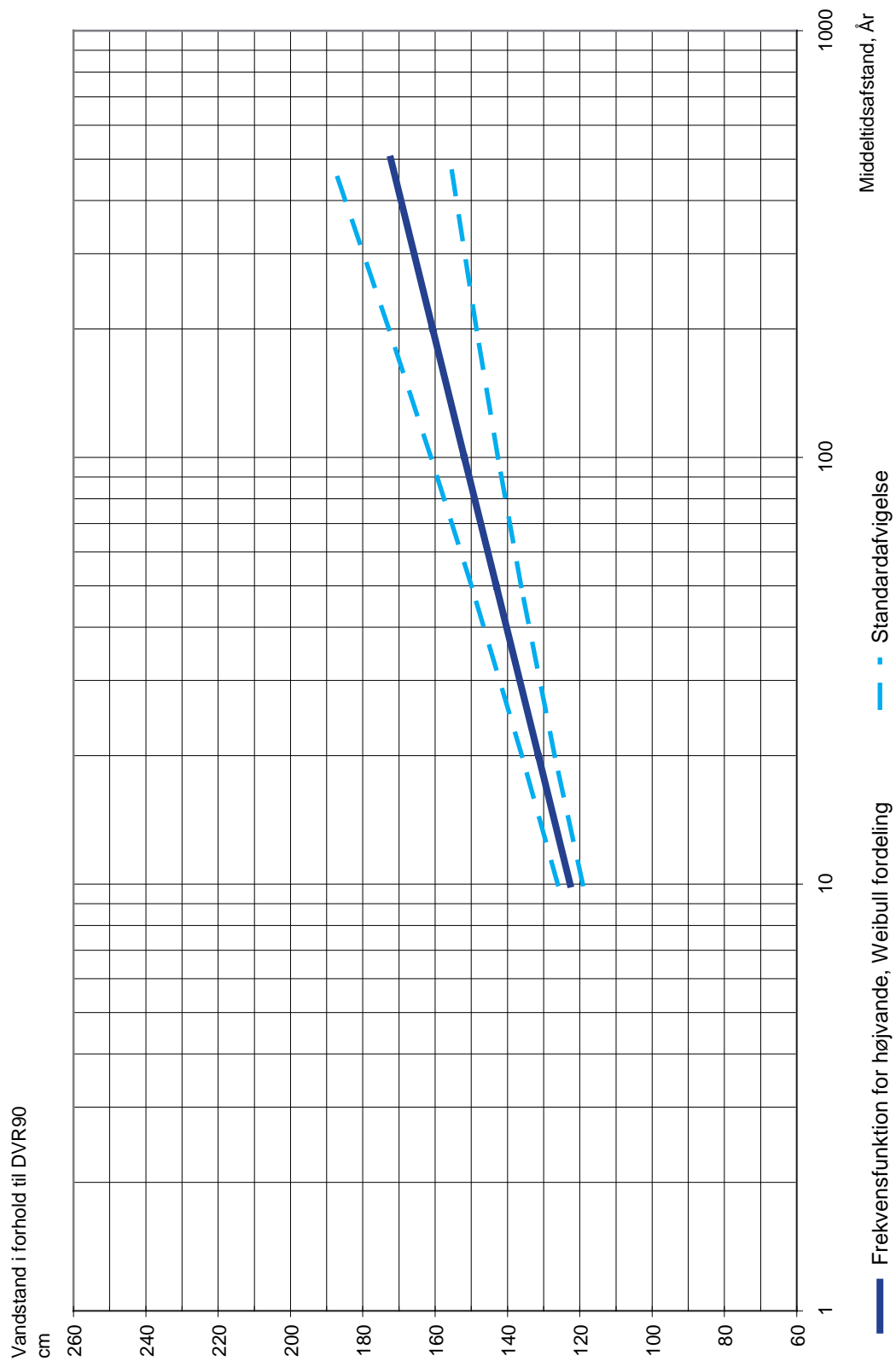
København

Weibull fordeling
Afskæringsniveau 116 cm

Dato/rev. : 01.11.2007

Hændelseskvantil med 95% konfidensgrænser







50.4

København

Højeste vandstande

01.07.1888 - 10.07.2007

Dato/rev. : 01.11.2007

DATO	DNN (cm)	DVR90 (cm)	TRENDFRI (cm)
31. december 1921	159	152	157
26. december 1902	155	148	154
18. december 1921	156	149	154
19. januar 2007	150	143	142
23. december 1894	131	124	131
5. december 1899	132	125	131
1. november 2006	139	132	131
2. november 1921	130	123	128
9. februar 1934	129	122	126
20. november 1973	130	123	124
2. oktober 1890	123	116	123
29. september 1914	124	117	122
4. oktober 1927	125	118	122
10. oktober 1923	123	116	121
7. november 1985	128	121	121
9. oktober 1930	122	115	119
16. februar 1962	123	116	118
15. december 1898	118	111	117
5. december 1967	122	115	117
1. februar 2007	125	118	117
12. oktober 1929	119	112	116
21. januar 2005	124	117	116
25. november 1964	120	113	115
30. november 1988	122	115	115
6. december 2003	123	116	115
25. november 1981	120	113	114
16. december 1982	120	113	114
1. februar 1905	114	107	113
24. december 1921	115	108	113
2. oktober 1997	121	114	113
29. januar 2002	121	114	113
6. december 1895	112	105	112
4. april 1938	115	108	112
23. oktober 1948	116	109	112
16. december 2003	120	113	112
23. november 2004	120	113	112
12. januar 2007	120	113	112
10. september 1903	111	104	110
22. december 1954	114	107	110
8. januar 2005	118	111	110



51.1 Drogden

Dataperiode: 14,3 år

Højdesystem: DVR90

Ident 30357 (DMI)

Dato/rev. : 01.11.2007

Statistiske middeltidsvandstande 100 år, 50 år og 20 år

VS_{100} = 148 cm med spredning 14 cm

VS_{50} = 141 cm med spredning 12 cm

VS_{20} = 132 cm med spredning 10 cm.

Ved at rangordne de målte ekstremer kan 1 års vandstanden bestemmes til: VS_1 = 90 cm.

Datagrundlag

Data for perioden 21.02.1992 til 31.12.2006 leveret af Farvandsvæsenet.

Manglende data: Der forekommer målerudfald.

Statistisk analyse

Som ankomstfordeling er benyttet en Poissonproces med intensitet $\lambda = 1,538$ hændelser per år og som højdefordeling er benyttet en trunkeket Weibull fordeling med afskæringsniveau $\gamma = 78$ cm, parameter $\alpha = 1,471$ og parameter $\beta = 101,323$.

Korrektion af vandstandsdata i forhold til middelvandstands niveau

På grund af land- og havspejlsbevægelser sker der på denne lokalitet en stadig relativ stigning af middelvandspejlsniveauet. I perioden 1891 til 1990 har stigningen været på 7 cm. Dette er også forskellen mellem DVR90 og DNN, se afsnit 2.3.

Ekstremvandstandene er "renset" for indflydelsen fra den stigende middelvandstand, idet de med 1990 som basisår er korrigeret henholdsvis bagud og fremad i tid, så det er vandstanden i forhold til det pågældende års middelvandstand, der indgår i beregningerne. Se nærmere i afsnit 2.3.

Bemærkninger

Ny statistik. Grundet den relativt korte dataserie vurderes statistikken som mindre god, jf. figur 1. Der iagttages god overensstemmelse med statistik for København.



51.2

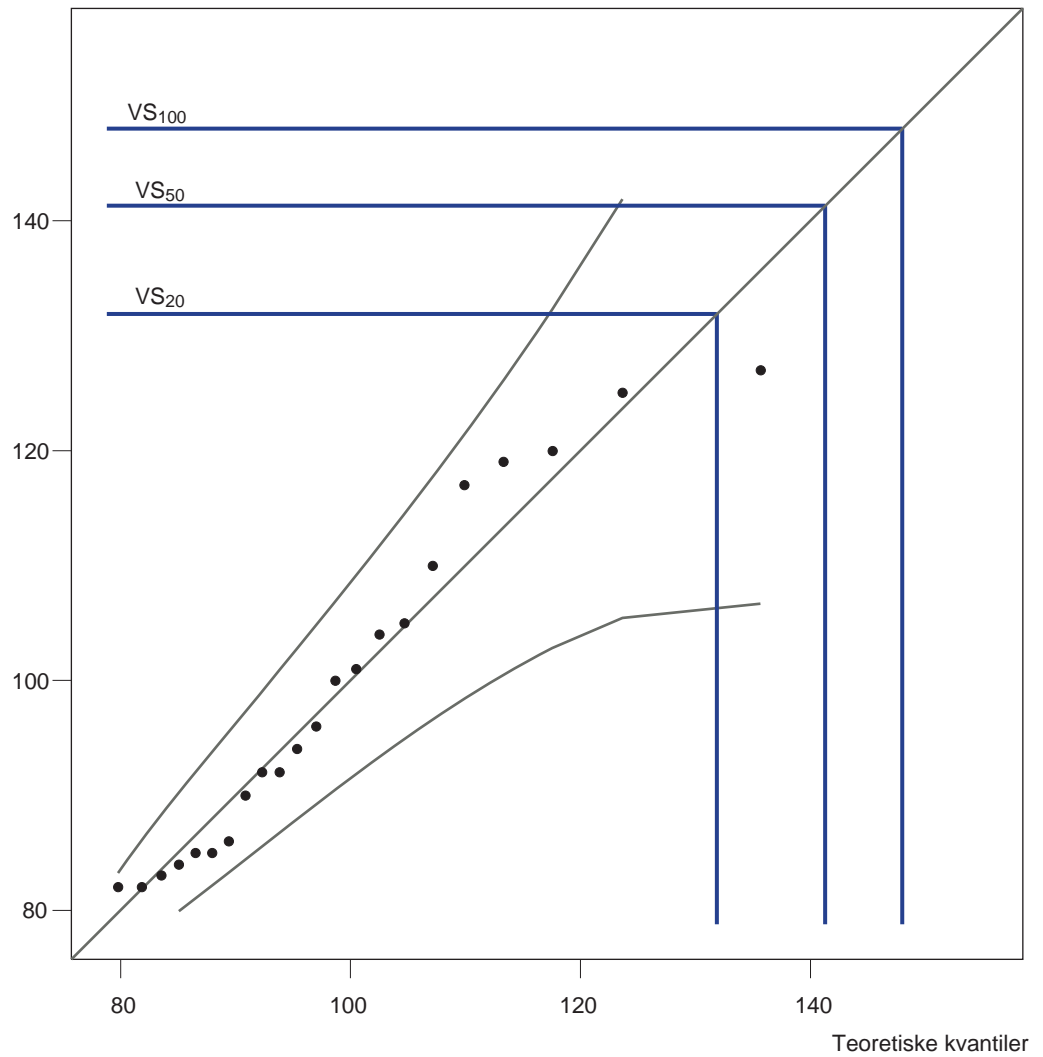
Drogden

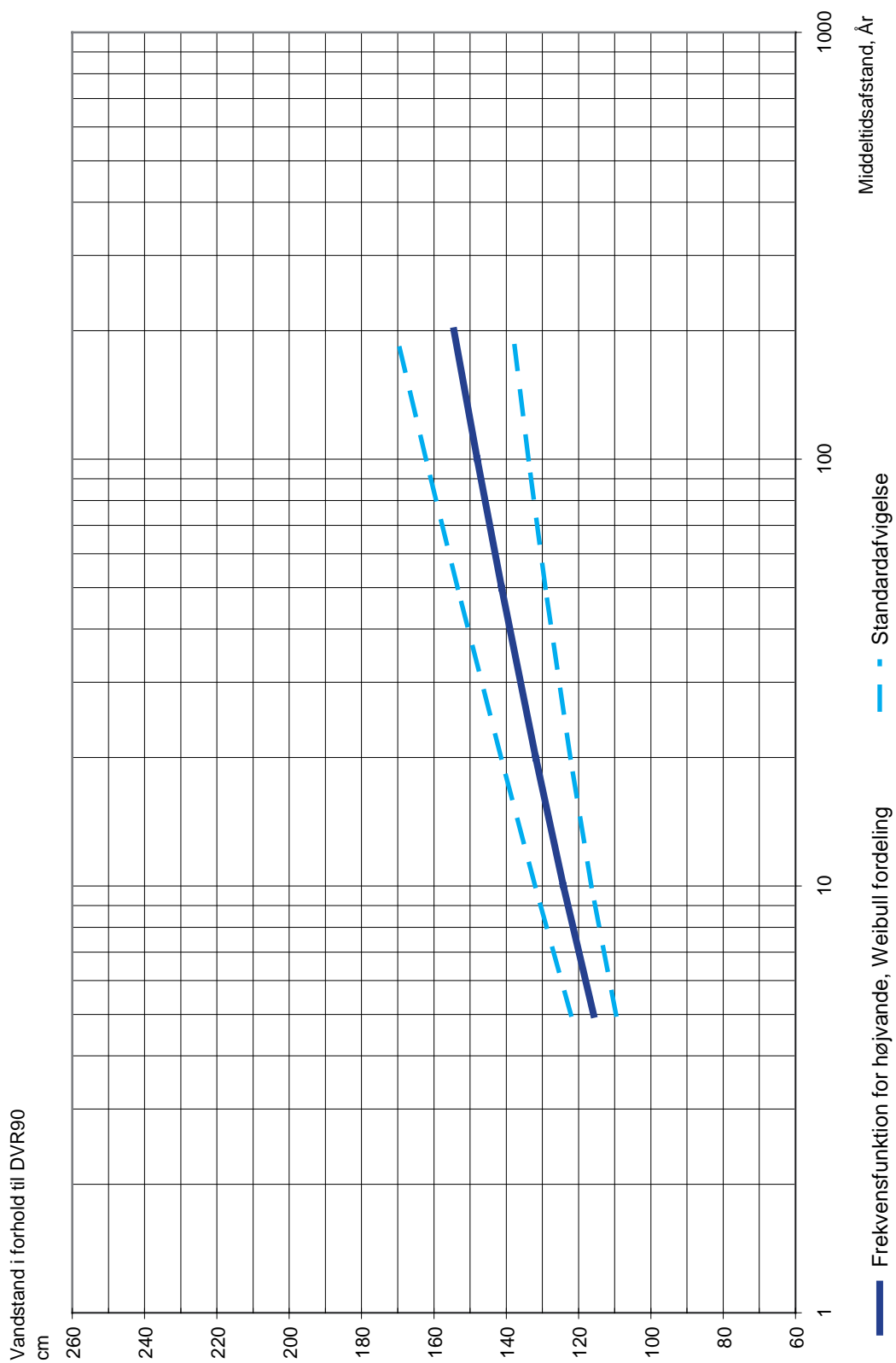
Weibull fordeling

Afskæringsniveau 78 cm

Dato/rev. : 01.11.2007

Hændelseskvantil med 95% konfidensgrænser







51.4 Drogden

Højeste vandstande
21.02.1992 - 31.12.2006

Dato/rev. : 01.11.2007

DATO	DNN (cm)	DVR90 (cm)	TRENDFRI (cm)
11. april 1997	134	127	127
6. december 2003	133	126	125
16. november 2001	128	121	120
2. januar 2002	127	120	119
3. januar 1995	124	117	117
3. november 1997	117	110	110
3. november 1995	112	105	105
1. november 2006	112	105	104
20. februar 2002	109	102	101
23. november 2004	108	101	100
29. januar 2002	104	97	96
6. november 1995	101	94	94
8. april 1995	99	92	92
20. december 2001	100	93	92
22. december 2003	98	91	90
24. februar 1992	93	86	86
26. december 1993	92	85	85
17. februar 1998	93	86	85
23. november 2001	92	85	84
29. oktober 2006	91	84	83
9. november 2001	90	83	82
19. november 2001	90	83	82



52.1 Køge

Dataperiode: 51,5 år

Højdesystem: DVR90

Ident -

Dato/rev. : 01.11.2007

Statistiske middeltidsvandstande 100 år, 50 år og 20 år

VS_{100} = 152 cm med spredning 6 cm

VS_{50} = 147 cm med spredning 5 cm

VS_{20} = 141 cm med spredning 4 cm.

Ved at rangordne de målte ekstremer kan 1 års vandstanden bestemmes til: VS_1 = 104 cm.

Datagrundlag

Data for perioden 01.04.1955 til 08.11.2006 leveret af Roskilde Amt.

Manglende data: Enkelte kortvarige udfald.

Statistisk analyse

Som ankomstfordeling er benyttet en Poissonproces med intensitet $\lambda = 0,66$ hændelser per år og som højdefordeling er benyttet en trunkeket Weibull fordeling med afskæringsniveau $\gamma = 111$ cm, parameter $\alpha = 1,537$ og parameter $\beta = 127,05$.

Korrektion af vandstandsdata i forhold til middelvandstandsniveau

På grund af land- og havspejlsbevægelser sker der på denne lokalitet en stadig relativ stigning af middelvandspejlsniveauet. I perioden 1891 til 1990 har stigningen været på 8 cm. Dette er også forskellen mellem DVR90 og DNN, se afsnit 2.3.

Ekstremvandstandene er "renset" for indflydelsen fra den stigende middelvandstand, idet de med 1990 som basisår er korrigeret henholdsvis bagud og fremad i tid, så det er vandstanden i forhold til det pågældende års middelvandstand, der indgår i beregningerne. Se nærmere i afsnit 2.3.

Bemærkninger



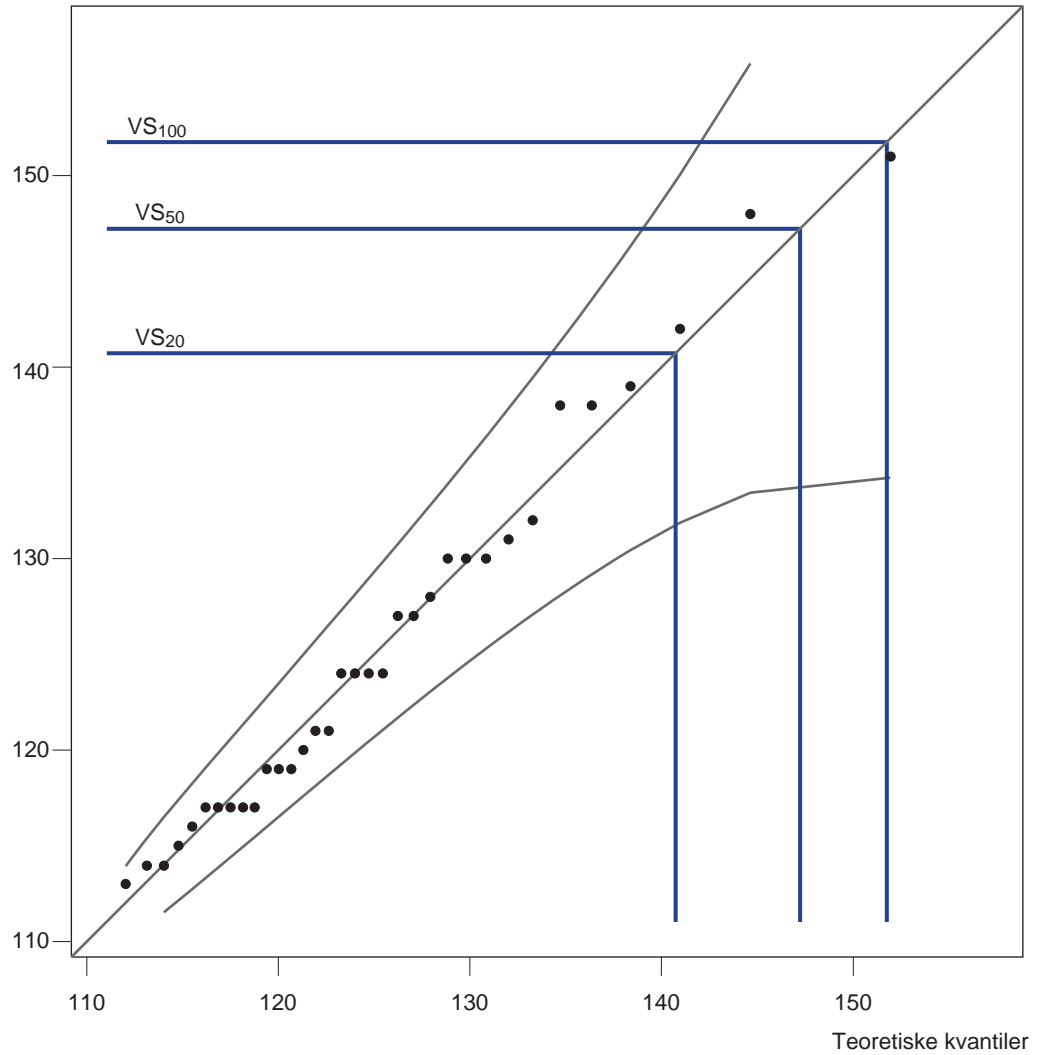
52.2

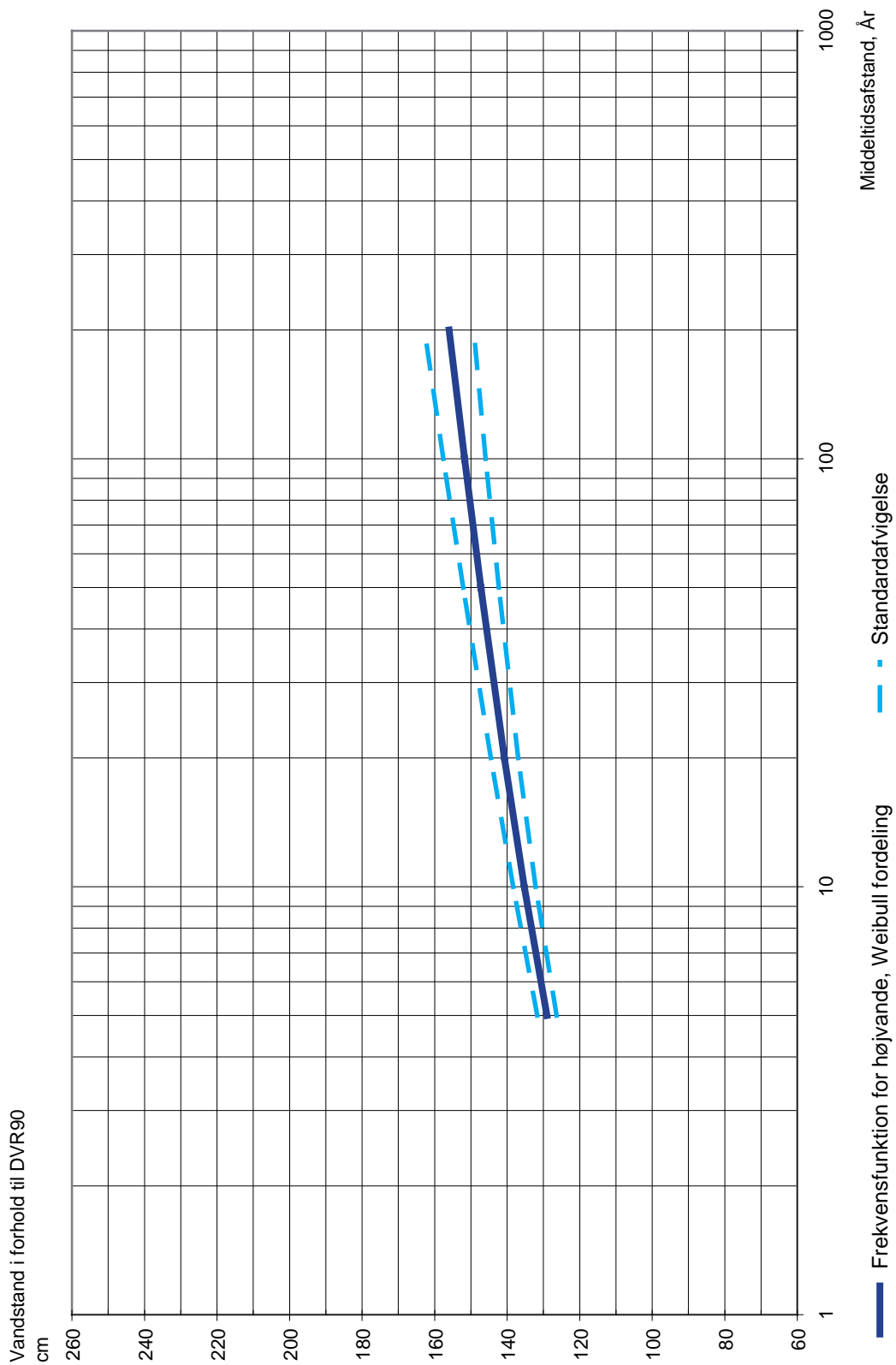
Køge

Weibull fordeling
Afskæringsniveau 111 cm

Dato/rev. : 01.11.2007

Hændelseskvantil med 95% konfidensgrænser







52.4 Køge

Højeste vandstande
01.04.1955 - 08.11.2006

Dato/rev. : 01.11.2007

DATO	DNN (cm)	DVR90 (cm)	TRENDFRI (cm)
17. januar 1992	159	151	151
2. december 1986	156	148	148
6. december 2003	151	143	142
16. november 2001	148	140	139
18. oktober 1967	144	136	138
28. november 1989	146	138	138
11. april 1997	141	133	132
19. januar 1983	138	130	131
29. november 1957	135	127	130
31. december 1988	138	130	130
21. februar 1993	138	130	130
8. februar 1983	135	127	128
2. november 1988	135	127	127
7. december 1989	135	127	127
3. november 1997	133	125	124
21. februar 1962	130	122	124
3. januar 1995	132	124	124
29. januar 2003	133	125	124
14. december 1979	128	120	121
5. april 1989	129	121	121
3. november 1981	127	119	120
26. december 1976	126	118	119
25. september 1983	126	118	119
3. november 1995	127	119	119
31. januar 2003	126	118	117
4. januar 1978	124	116	117
14. december 1988	125	117	117
10. marts 1990	125	117	117
23. november 1990	125	117	117
28. november 1983	123	115	116
6. januar 1976	122	114	115
20. februar 2002	123	115	114
22. november 1971	120	112	114
9. december 1957	118	110	113



53.1 Rødvig

Dataperiode: 14 år

Højdesystem: DVR90

Ident 31063 (DMI)

Dato/rev. : 01.11.2007

Statistiske middeltidsvandstande 100 år, 50 år og 20 år

VS_{100} = 156 cm med spredning 15 cm

VS_{50} = 149 cm med spredning 13 cm

VS_{20} = 139 cm med spredning 10 cm.

Ved at rangordne de målte ekstremer kan 1 års vandstanden bestemmes til: VS_1 = 98 cm.

Datagrundlag

Data for perioden 16.08.1991 til 01.01.2007 leveret af Farvandsvæsenet.

Manglende data: Mangler 25.04.2003 – 18.05.2004. Desuden en række mindre udfald.

Statistisk analyse

Som ankomstfordeling er benyttet en Poissonproces med intensitet $\lambda = 1,429$ hændelser per år og som højdefordeling er benyttet en trunkeket Weibull fordeling med afskæringsniveau $\gamma = 88$ cm, parameter $\alpha = 1,438$ og parameter $\beta = 110,195$.

Korrektion af vandstandsdata i forhold til middelvandstandsniveau

På grund af land- og havspejlsbevægelser sker der på denne lokalitet en stadig relativ stigning af middelvandspejlsniveauet. I perioden 1891 til 1990 har stigningen været på 8 cm. Dette er også forskellen mellem DVR90 og DNN, se afsnit 2.3.

Ekstremvandstandene er "renset" for indflydelsen fra den stigende middelvandstand, idet de med 1990 som basisår er korrigeret henholdsvis bagud og fremad i tid, så det er vandstanden i forhold til det pågældende års middelvandstand, der indgår i beregningerne. Se nærmere i afsnit 2.3.

Bemærkninger

Grundet den relativt korte dataserie vurderes statistikken som mindre god, jf. figur 1.

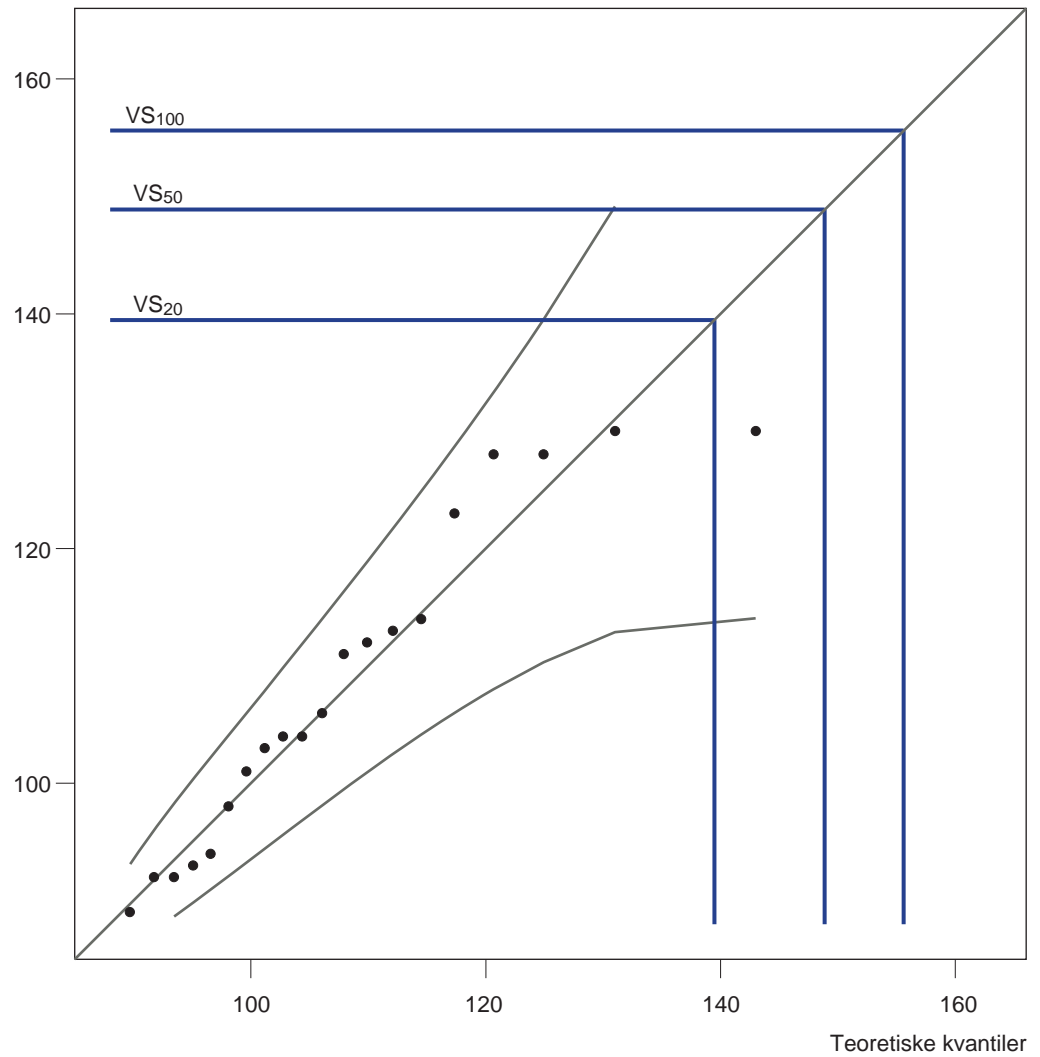


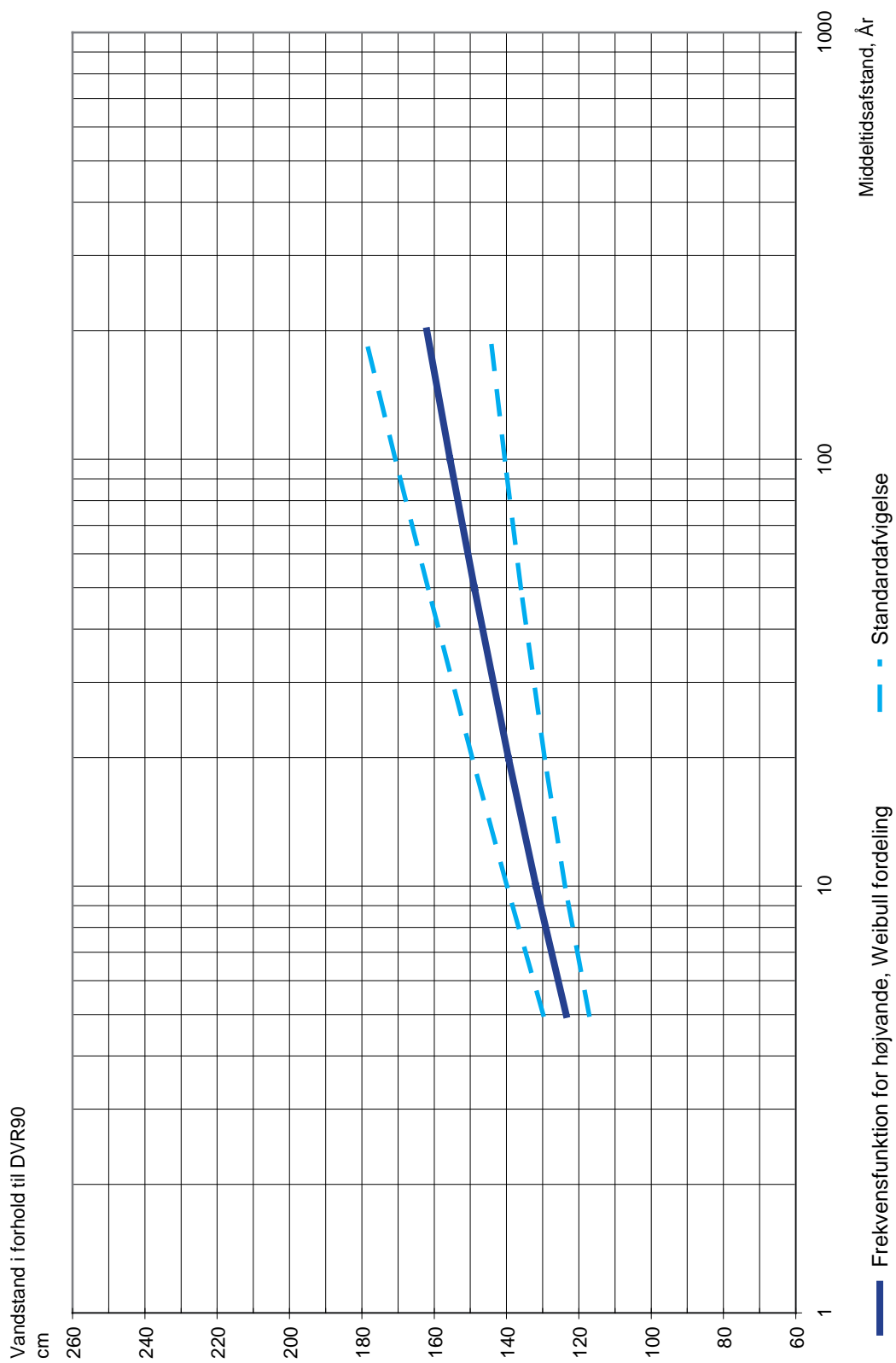
53.2 Rødvig

Weibull fordeling
Afskæringsniveau 88 cm

Dato/rev. : 01.11.2007

Hændelseskvantil med 95% konfidensgrænser







53.4 Rødvig

Højeste vandstande
16.08.1991 - 01.01.2007

Dato/rev. : 01.11.2007

DATO	DNN (cm)	DVR (cm)	TRENDFRI (cm)
11. april 1997	139	131	130
2. januar 2002	139	131	130
3. januar 1995	136	128	128
3. november 1995	136	128	128
16. november 2001	132	124	123
3. november 1997	123	115	114
23. november 2004	122	114	113
21. februar 2002	121	113	112
1. november 2006	120	112	111
5. februar 1993	114	106	106
8. april 1995	112	104	104
6. november 1995	112	104	104
14. marts 2002	112	104	103
17. februar 1992	109	101	101
13. januar 1992	106	98	98
23. februar 2005	103	95	94
24. januar 2005	102	94	93
17. februar 1998	101	93	92
20. december 2001	101	93	92
29. oktober 2006	98	90	89



54.1

Hesnæs

Dataperiode: 14,3 år

Højdesystem: DVR90

Ident 3100

Dato/rev. : 01.11.2007

Statistiske middeltidsvandstande 100 år, 50 år og 20 år

VS_{100} = 160 cm med spredning 10 cm

VS_{50} = 155 cm med spredning 9 cm

VS_{20} = 148 cm med spredning 7 cm.

Ved at rangordne de målte ekstremer kan 1 års vandstanden bestemmes til: VS_1 = 115 cm.

Datagrundlag

Data for perioden 15.10.1991 til 10.05.2007 leveret af Farvandsvæsenet og KDI.

Manglende data: Der forekommer udfald svarende til 4 måneder; endvidere er der ingen data for perioden 01.11.2003 - 05.10.2004.

Statistisk analyse

Som ankomstfordeling er benyttet en Poissonproces med intensitet $\lambda = 1,678$ hændelser per år og som højdefordeling er benyttet en trunkeret Weibull fordeling med afskæringsniveau $\gamma = 103$ cm, parameter $\alpha = 1,582$ og parameter $\beta = 123,365$.

Korrektion af vandstandsdata i forhold til middelvandstandsniveau

På grund af land- og havspejlsbevægelser sker der på denne lokalitet en stadig relativ stigning af middelvandspejlsniveauet. I perioden 1891 til 1990 har stigningen været på 8 cm. Dette er også forskellen mellem DVR90 og DNN, se afsnit 2.3.

Ekstremvandstandene er "renset" for indflydelsen fra den stigende middelvandstand, idet de med 1990 som basisår er korrigeret henholdsvis bagud og fremad i tid, så det er vandstanden i forhold til det pågældende års middelvandstand, der indgår i beregningerne. Se nærmere i afsnit 2.3.

Bemærkninger

Grundet den relativt korte og afbrudte dataserie vurderes statistikken som mindre god, jf. figur 1.



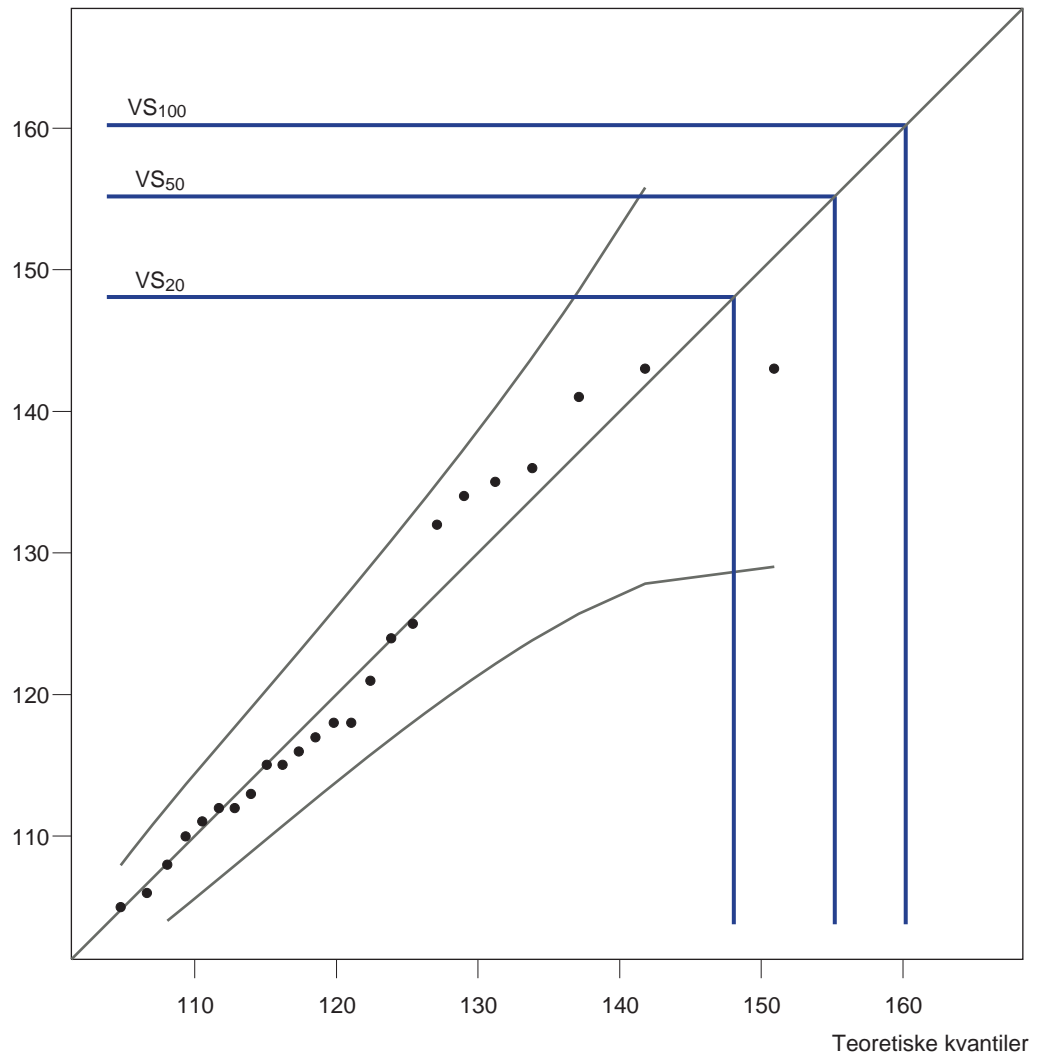
54.2

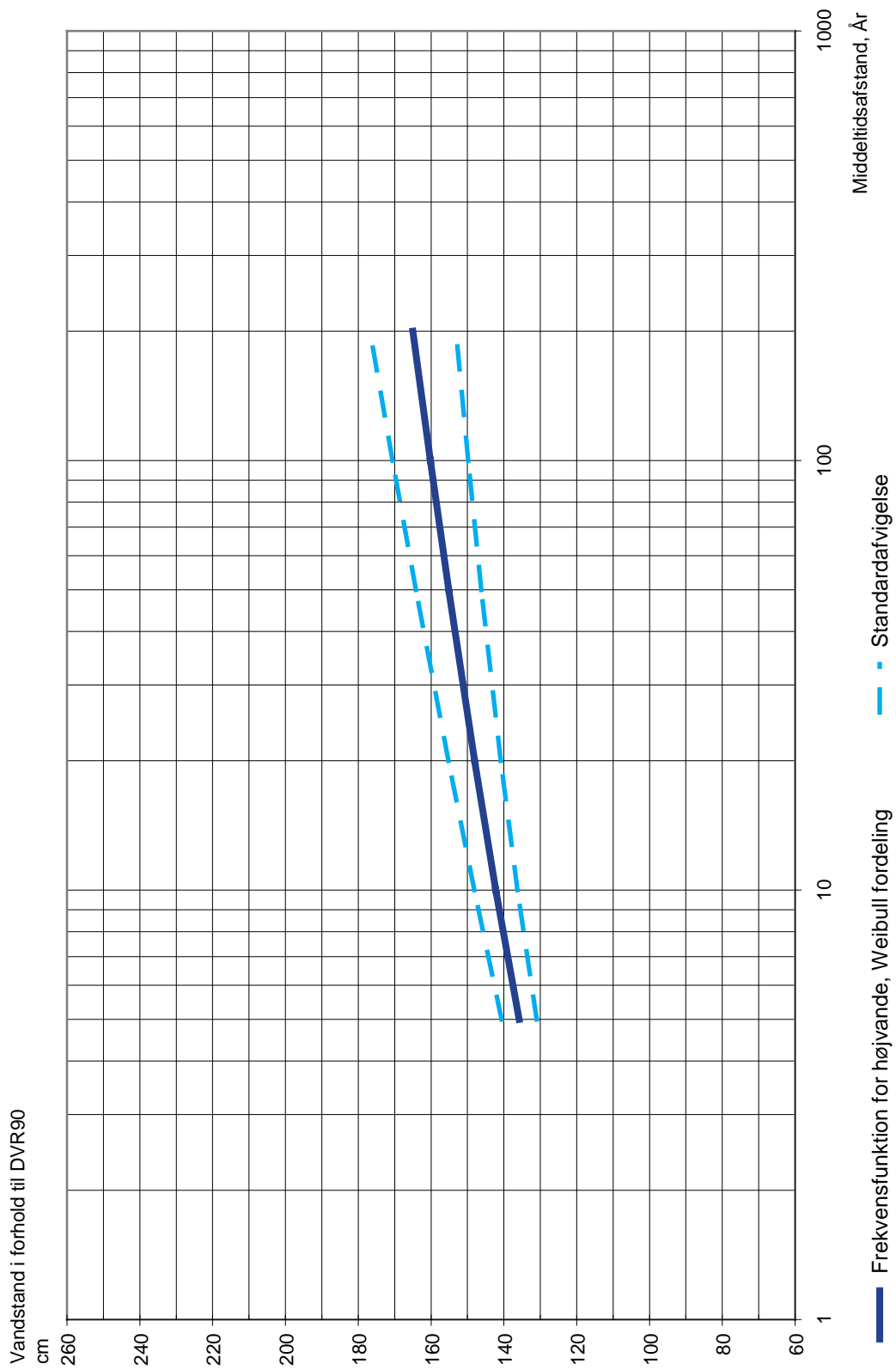
Hesnæs

Weibull fordeling
Afskæringsniveau 103 cm

Dato/rev. : 01.11.2007

Hændelseskvantil med 95% konfidensgrænser







54.4

Hesnæs

Højeste vandstande

15.10.1991 - 10.05.2007

Dato/rev. : 01.11.2007

DATO	DNN (cm)	DVR90 (cm)	TRENDFRI (cm)
21. februar 2002	152	144	143
2. januar 2002	152	144	143
3. november 1995	149	141	141
16. november 2001	145	137	136
11. april 1997	144	136	135
3. januar 1995	142	134	134
1. november 2006	141	133	132
23. november 2004	134	126	125
24. januar 2007	133	125	124
23. februar 2005	130	122	121
27. januar 2007	127	119	118
14. marts 2002	127	119	118
26. december 1993	125	117	117
3. november 1997	125	117	116
1. februar 2007	124	116	115
21. februar 1993	123	115	115
17. januar 1992	121	113	113
20. januar 2007	121	113	112
19. januar 1992	120	112	112
15. januar 2007	120	112	111
7. november 1995	118	110	110
8. april 1995	116	108	108
20. december 2001	115	107	106
9. november 2001	114	106	105



55.1

Rønne

Dataperiode: 19,7 år

Højdesystem: DVR90

Ident 30401

Dato/rev. : 01.11.2007

Statistiske middeltidsvandstande 100 år, 50 år og 20 år

VS_{100} = 123 cm med spredning 11 cm

VS_{50} = 117 cm med spredning 9 cm

VS_{20} = 110 cm med spredning 7 cm.

Ved at rangordne de målte ekstremer kan 1 års vandstanden bestemmes til: VS_1 = 77 cm.

Datagrundlag

Brætaflæsninger, analoge og digitale målinger for perioden 01.01.1915 til 31.10.2007 leveret af Rønne Havn, Farvandsvæsenet og KDI. Datagrundlag reduceret til periode med analoge og digitale målinger. Mangler data fra 1986 & 1989 samt mindre udfald i øvrigt.

Statistisk analyse

Som ankomstfordeling er benyttet en Poissonproces med intensitet $\lambda = 1,168$ hændelser per år og som højdefordeling er benyttet en trunkeret Weibull fordeling med afskæringsniveau $\gamma = 73$ cm, parameter $\alpha = 1,318$ og parameter $\beta = 88,306$.

Korrektion af vandstandsdata i forhold til middelvandstandsniveau

På grund af land- og havspejlsbevægelser sker der på denne lokalitet en stadig relativ stigning af middelvandspejlsniveauet. I perioden 1891 til 1990 har stigningen været på 9 cm. Dette er forskellen mellem DVR90 og DNN.

Ekstremvandstandene er "renset" for indflydelsen fra den stigende middelvandstand, idet de med 1990 som basisår er korrigeret henholdsvis bagud og fremad i tid, så det er vandstanden i forhold til det pågældende års middelvandstand, der indgår i beregningerne. Se nærmere i afsnit 2.3.

Bemærkninger



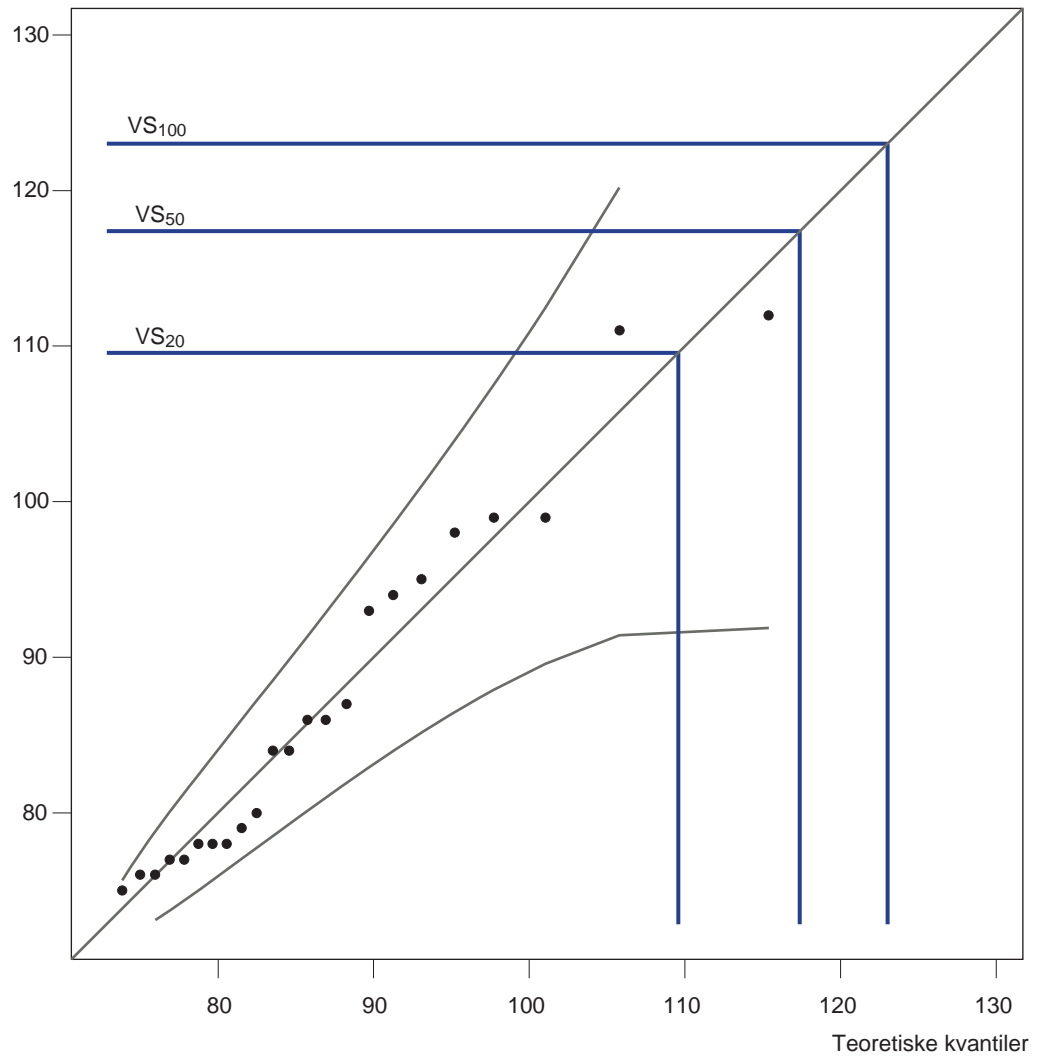
55.2

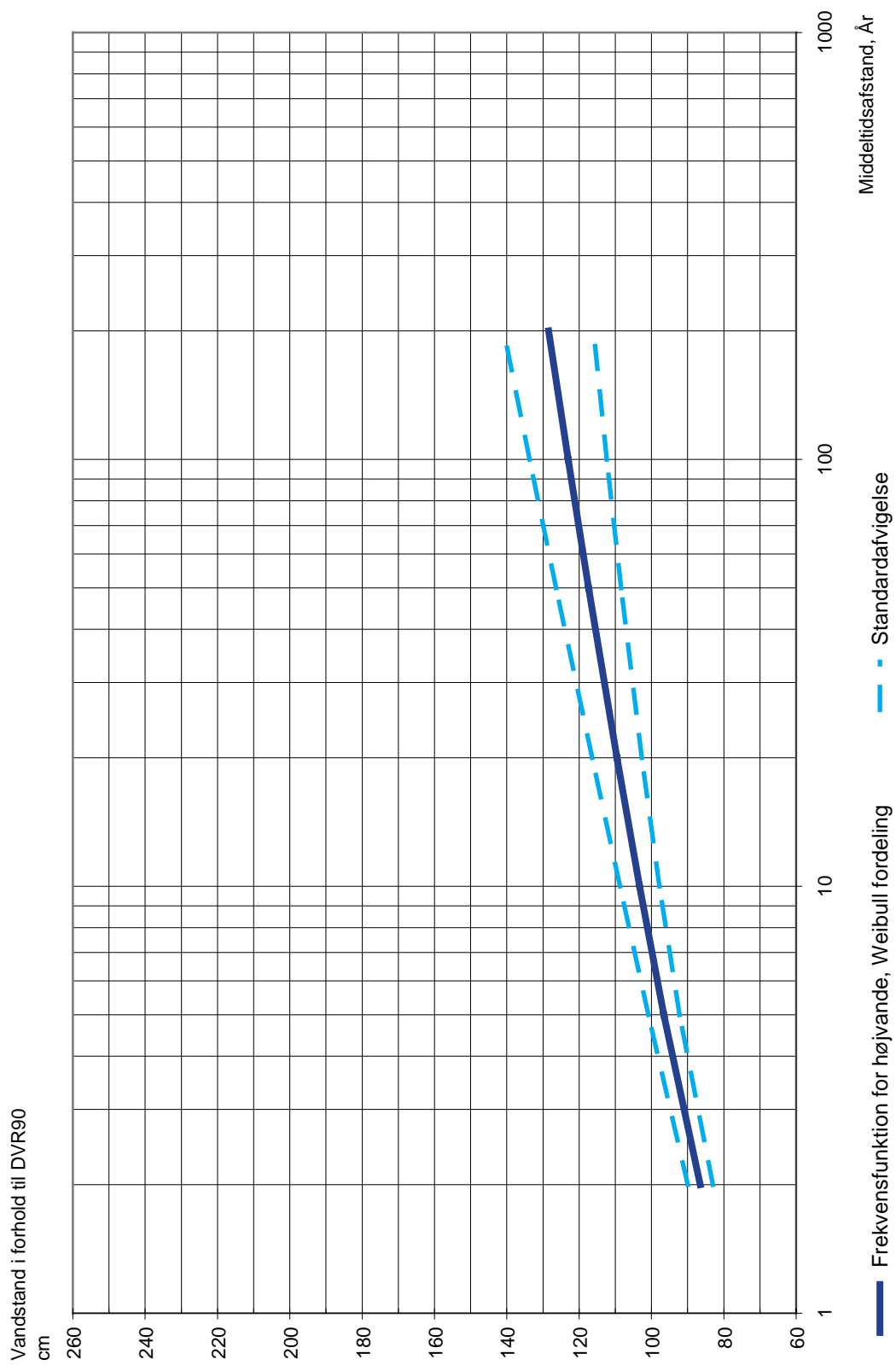
Rønne

Weibull fordeling
Afskæringsniveau 73 cm

Dato/rev. : 01.11.2007

Hændelseskvantil med 95% konfidensgrænser







55.4

Rønne

Højeste vandstande

1987- 31.10.2007

Dato/rev. : 01.11.2007

DATO	DNN (cm)	DVR90 (cm)	TRENDFRI (cm)
3. november 1995	121	112	112
3. januar 1995	120	111	111
16. november 2001	109	100	99
25. januar 2007	110	101	99
2. januar 2002	108	99	98
23. november 2004	105	96	95
15. januar 2007	105	96	94
11. april 1997	103	94	93
1. november 2006	97	88	87
20. januar 2007	97	88	86
27. januar 2007	97	88	86
8. april 1995	93	84	84
21. februar 2002	94	85	84
1. februar 2007	91	82	80
31. august 1995	88	79	79
3. november 1997	88	79	78
9. november 2001	88	79	78
23. januar 2007	89	80	78
18. januar 2000	87	78	77
21. januar 2000	87	78	77
22. december 2003	86	77	76
24. januar 2005	86	77	76
6. november 1995	84	75	75