

Tilstandsrapport
med
forslag til handlingsplan

Marts 2016

Helle Vest Vandværk



1. Tilstandsrapport og handlingsplan
2. Der henvises til KUV Vandværkspasning + Ledelsessystem

Tilstandsrapport er udarbejdet af : Jørgen Krogh Andersen, Hydrogeolog, DVN - tlf. 98 66 66 66
Kvalitetssikring : Dorthe Michelsen, Teknisk assistent, DVN

Indholdsfortegnelse for delrapport nr. 1

Baggrund	side	3
Hovedkonklusioner med anbefalinger	side	3
Vandværkets indvinding og kildeplads	side	6
Beskrivelse og vurdering af indvindingsopland	side	6
Beskrivelse og vurdering af kildeplads	side	7
Beskrivelse og vurdering af boringer	side	8
Beskrivelse af anlægget	side	9
Skitse over anlægget	side	10
Oplysninger om anlægget, drikkevandskvalitet m.m.....	side	11
Handlingsplan - forslag til opgaver 2016	side	12
Bilagsliste	side	15

Læsevejledning til vandværkspasser og bestyrelsen.

Det anbefales først at læse del 1 til og med handlingsplan.

Herefter **kan** der læses i bilag.

Det er ikke nødvendigt at læse alt for at få et godt udbytte.

Benyt det samlede materiale som et opslagsværk.

Delrapport nr. 1 - Tilstandsrapport med forslag til handlingsplan og opgaver.

Rapportens indhold bygger videre på de beskrivelser af anlægget som ses i vandværkets KUV Ledelsessystem.

Bemærk:

KUV - ledelses-/vandværks-passersystemet indgår sammen med tilstandsrapporten som en samlet aflevering.

Bestyrelsen og vandværks-passer arbejder videre med at indføre de nødvendige regler og instrukser.

Der er oprettet et e-arkiv via dropbox, og der kan aftales deling - så hele bestyrelsen kan have adgang.

Ovennævnte forslag drøftes på det aftalte møde, hvor opgaven afleveres.

Baggrund og resumé

Den 2. februar 2016 blev Helle Vest Vandværk gennemgået sammen med Jens, Morten, Knud og Gert.

Det blev aftalt, at resultaterne fra korttidspumpningerne (aflæsninger via automatiske vandstandsmaalere) på borerne afleveres til DVN via dropbox.

Det er aftalt, at hovedvægten i tilstandsrapporten er lagt på en beskrivelse og vurdering af vandværkets indvindingsboringer, råvandet, indvindingsstrategi, vandbehandling samt forslag til relevante opgaver, undersøgelser og moderniseringer. Tilstandsrapporten henviser til udarbejdet udkast til KUV - ledelsessystem. Der er lavet en kortlægning af hele anlægget i KUV-ledelsessystemet med beskrivelse, handlingsplan og risikovurdering for forurening med bakterier.

I takt med at der udføres hovedeftersyn på borer og andre dele af anlægget, vil flere og flere detaljer være at finde her. Ud over dette findes her vejledninger og forslag til instrukser i vandværkspasning.

Rapporten og ledelsessystemet kan indgå i vandværkets fremtidige beslutninger om, hvordan vandværket skal drives og passes.

I forbindelse med tilstandsvurderingen har vi brugt udvalgte data fra den tekniske hjemmeside www.mitdrikkevand.dk. Rapporten indeholder i bilag udvalgte grafer.

Det er aftalt, at rapport og ledelsessystem lægges på dropbox (e-arkivet), og der sendes en mail herom til kontaktpersonen i vandværket. Det er også aftalt, at der efterfølgende afholdes møde om det samlede materiale (tilstandsrapport og KUV- ledelsessystem).

Hovedkonklusioner med anbefalinger:

Generelt om vandværket.

I kap. 2 i KUV - ledelsessystemet findes en generel beskrivelse af hele vandværket - de 17 punkter som bekendtgørelse 132 kræver af et ledelsessystem for private vandværker.

Generelt har vandværket en god tilstand på alle punkter.

Der er lavet forslag til forbedringer på råvandsanlæg og vandbehandlingsanlæg og en fremtidig strategi for moderniseringer, så vandværket i fremtiden får en bedre rensning end i dag. Dermed mindre driftsudgifter til rensning af rentvandstanke og ledningsnet. Med forslagene vil vandværket også få en bedre forsyningssikkerhed - opbygget som et "to-i-et" vandværk. Hermed kan der spares store investeringer i ekstra ledninger til nødforbindelse.

Kildeplads og indvinding.

Det samlede råvandssystem og råvandskvaliteten er i god tilstand.

Vandværket har fire gode borer i store tørbrønde. Her lægges op til nogle få ekstra indretninger, så der opnås en ekstra sikkerhed mod bakterieforurening, og at vandværket selv kan følge tilstanden og dermed tilkalde assistance efter behov.

Hovedkonklusioner med anbefalinger - fortsat :

Herved kan der spares unødvendige serviceeftersyn på hele råvandssystemet.

Indvindingsboringer.

I forbindelse med den øgede nedbør har vandværks-passeren oplevet en øget grundvandsstand og i perioder vand i et par af tørbrøndene. Derfor er de foreslåede ekstra tæthedskontroller vigtige. Ingen større opgaver er foreslået.

Alle boringer er vurderet via korttidspumpninger, og ifølge disse tal er der ingen tegn på aflejringer i gruskastning og filter - snarere tværtimod, da hver borings specifikke kapacitet faktisk er højere end som ny. Se under bilag eller i dropbox.

Råvandsledninger.

De to råvandsledninger, som føres til vandværket, foreslås også tæthedskontrolleret, og der laves målinger for evt. tiltagende aflejringer - gradvis tilstopning og dermed evt. behov for rensning af de to rør.

Indvindingsstrategi og vandbehandling.

Tilstandsrapporten lægger op til en handlingsplan over nogle arbejdsstrin.

Silhorko har allerede undersøgt anlægget og givet nogle forslag, som bør arkiveres i dropbox, som et arbejdsdokument.

I handlingsplanen lægges op til at gennemføre nogle ret enkle forsøg og test med eget testudstyr for jern.

Dette kan gøres ret billigt og effektivt, og resultaterne kan så anvendes til at finjustere fremtidsplanerne. Se mere under handlingsplan.

Udpumpningsanlægget.

Ifølge kapacitetsdiagrammet i bilag 1 er anlægget af passende størrelse med en god overkapacitet.

Rentvandstank.

De to rentvandstanke medfører, at vandværket har en god stor buffer og medvirker til at vandværket selv i perioder med maks forbrug kan klare forsyningen.

For at undgå slam i bunden er det vigtigt, at vandbehandlingen er optimal. Bakterier kan ikke overleve i en ren tank, men i slam kan der være kim og coliforme bakterier.

Bygning, El-tavle, dataopsamling, alarm.

Bygningen er i god stand, og der findes SRO-anlæg og alarmanlæg.

Råvand og drikkevand.

Udviklingen i råvandets kvalitet er stabil og god, dokumenteret via mitdrikkevand.dk og med få udvalgte parametre vist som grafer i bilag.

Hovedkonklusioner med anbefalinger - fortsat :

Drikkevandet overholder normalt grænseværdierne, men det ses, at grundet jern i drikkevandet (afgang vandværk) er der også påvist overskridelser af turbiditet, som er et udtryk for partikler og urenheder i vandet.

Der foreslås indført biologisk egenkontrol, jfr. vejledning i KUV - Ledelsessystemet.

Tilstand og risikovurdering.

Som nævnt er den generelle tilstand god på både råvandsanlæg og vandværk.

Risikovurderingen for bakteriologisk forurening er vurderet som ”ringe”, og derfor har vi ikke forslag til opgaver, som er akut vigtige at få udført.

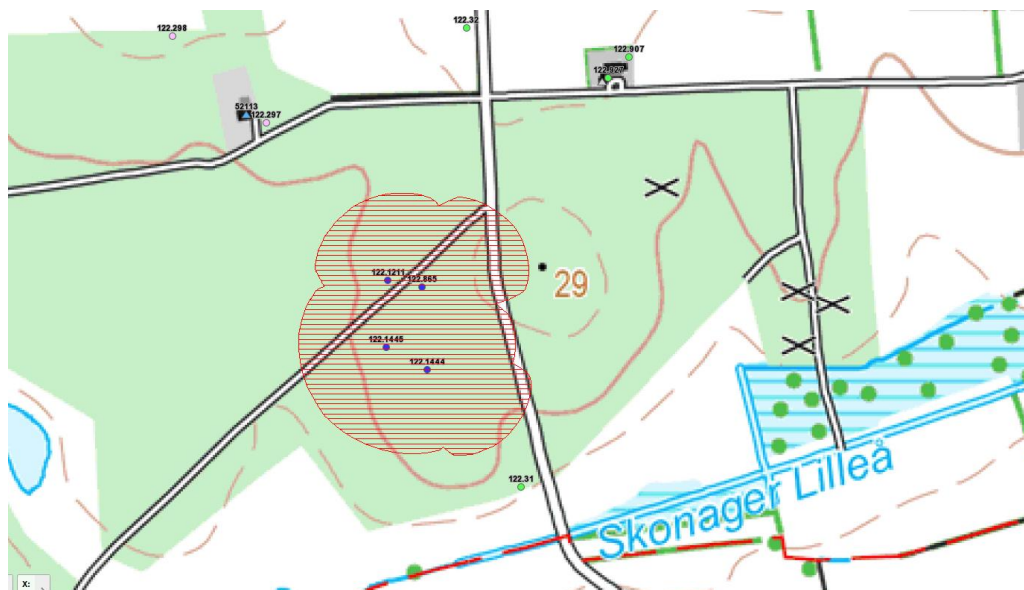
Rapporten bør arkiveres under kap. 3 i KUV Ledelsessystemet.

I kap. 2 gives forslag og anbefalinger til opgaver, som er forebyggende mod forureninger.

Vandværket har, som det er lige nu, en samlet ringe risiko for mikrobiologisk forurening, se afsnit 2 i ledelsessystemet, hvor vandværket er beskrevet i de 17 krævede punkter. Disse holdes opdateret, og nøgletal for analyser og udvalgte årsdata og fx analyser kan dokumenteres og følges fx via portalen mitdrikkevand.dk

Følges anbefalingerne og indføres mikrobiologisk egenkontrol, kan forureningsrisikoen nedbringes til LAV.

Vandværkets indvindingsopland



Beskrivelse - Indvindingsopland

Indvindingsoplandet er udlagt som område for særlig drikkevandsinteresse - OSD.

Det er beliggende i et nitratfølsomt indvindingsområde og i et område med natur, landbrugsdrift og by.

Vurdering af indvindingsopland.

Her indsættes de vigtigste konklusioner fra indsatsplanen, når den kommer.

Vandværket bør være opmærksom på indsigelsesfristen for denne plan. Også mht. udspil om BNBO.

Det anbefales at udvide KUV - Ledelsessystemet med "behovsstyret indsatsplan" frem for evt. unødvendige store erstatninger til landmænd. Et projekt DVN fx har arbejdet på som pilotprojekt for en vandværksgruppe på Nord Als i tæt samarbejde med de lokale landmænd.

Ideen er kort at følge de anvisninger om egenkontrol og forebyggelse, som allerede er beskrevet og anbefalet, som planens trin 1. På den måde er vandværket sikker på at indsamle løbende korrekte analyse tal på indvindingsboringerne.

Efter behov kan det så udvides med et ekstra kontrolprogram på det øverste grundvand i områder med landbrugsdrift - som kombination og tillæg til kommunens/statens kortlægning. Først når der er faktiske tal fra det nydannede grundvand, der dokumenterer et behov, skal det ifølge den alternative plan gennemføres arealændringer og dyrkningsændringer i fornødent omfang.

Den del af indsatsplanen, som kan være rigtig dyr for vandværket - og evt. unødvendig hvis modelberegningerne har overvurderet risikoen.

Heraf projektets navn: **Behovsstyret Indsatsplan.**

Vandværkets kildeplads

Beskrivelse af kildeplads:

Helle Vest Vandværk indvinder fra 4 boringer på 1 kildeplads.

B1/DGU 122.865 er 101,5 m. dyb. Filtersat 83-101 m.u.t. i smeltevandssand.

B2/DGU 122.1211 er 101 m. dyb. Filtersat 72-84 m.u.t. i smeltevandssand/grus.

B3/DGU 122.1444 er 113 m. dyb. Filtersat 94-106 m.u.t. i smeltevandssand.

B4/DGU 122.1445 er 95 m. dyb. Filtersat 78-86 m.u.t. i saltvandssand.

Kildepladsen ligger sydøst for vandværket.

Vurdering af kildeplads:

Ud fra råvandsanalyserne og borejournaler vurderes det, at vandværket har en god kildeplads, som leverer råvand uden tegn på forureninger (nitrat eller pesticidrester).

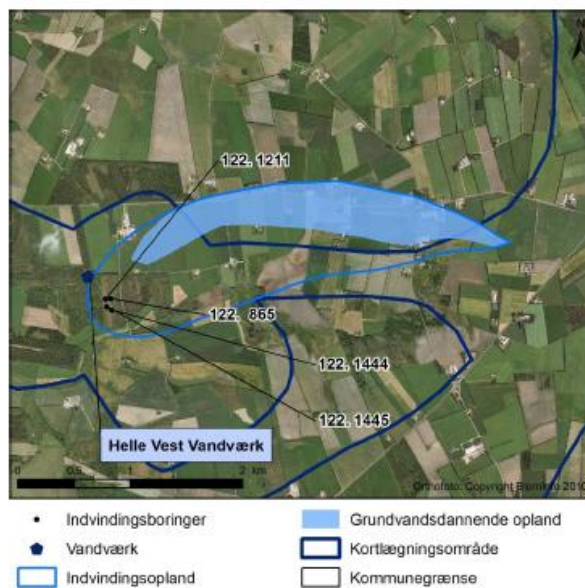
Indfører vandværket løbende tilstandstjek gennem egenkontrol på hele råvandssystemet, som foreskrevet i KUV- Ledelsessystemet, vurderes det, at der foreløbigt ikke skal laves ekstra tiltag ud over de småting, der er foreslået.

Det grundvandsdannende indvindingsopland ses på figuren ovenfor. Her er arealanvendelse mest landbrugsdrift.

Behovsstyret indsatsplan.

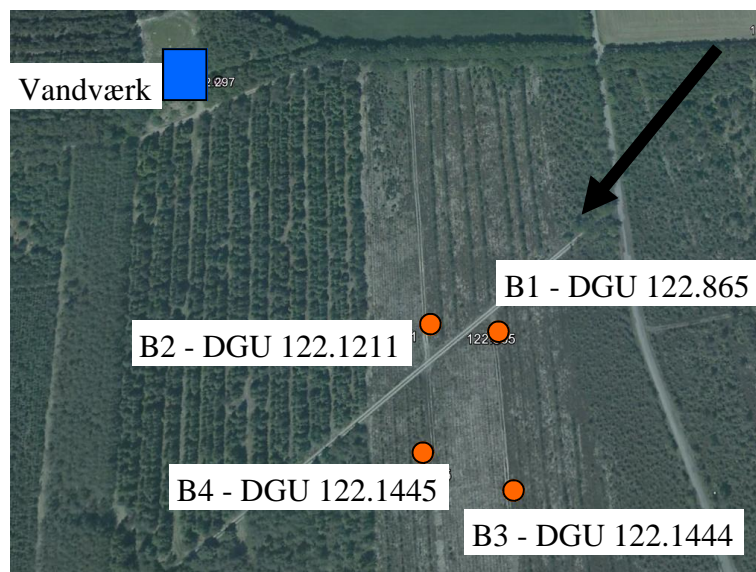
Som eksempel kan vandværket overvåge det grundvand, som strømmer mod kildefeltet.

Dette kan gøres på flere måde - den metode, der giver størst sikkerhed, vil være at udføre en kontrolboring i fx indtag/filtre i flere niveauer, og som der indvindes fra med små pumper.



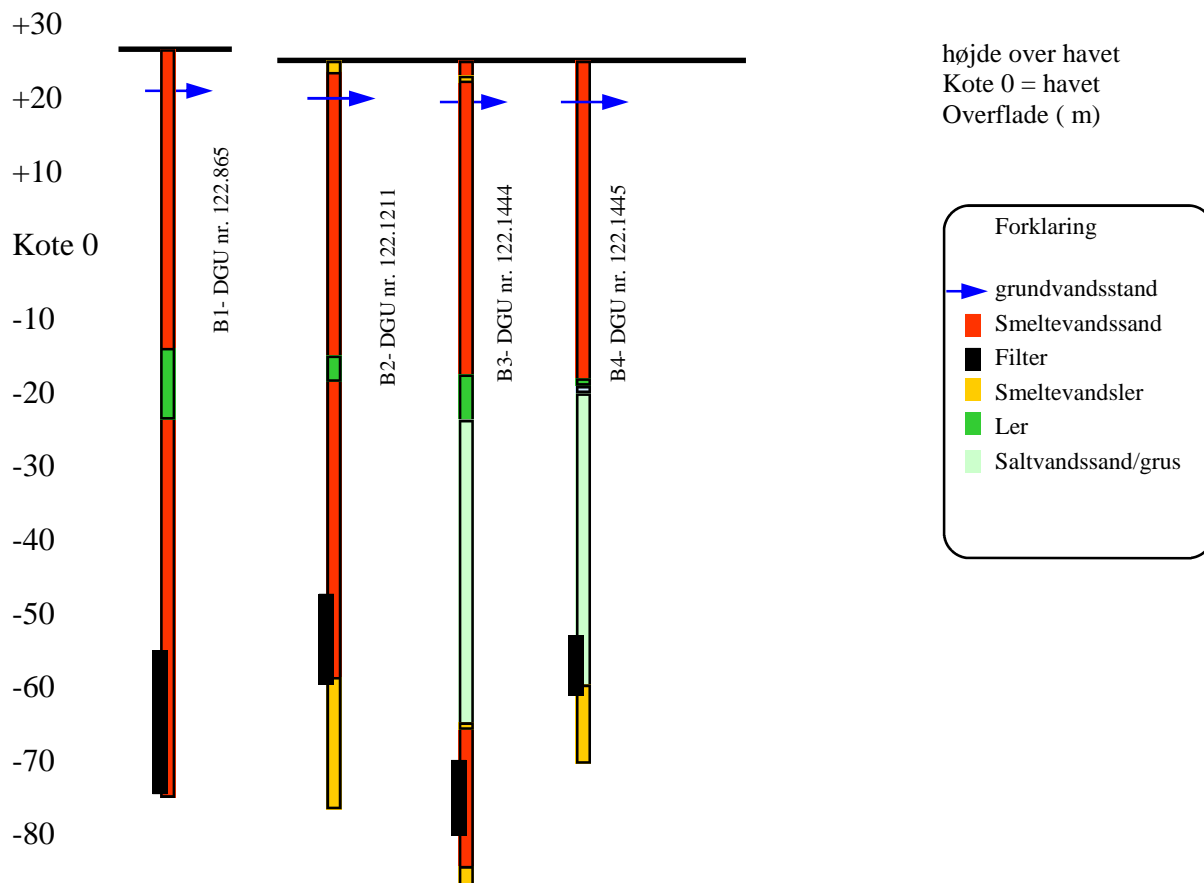
Figur 6.2 Indvindings- og grundvandsdannende opland for Helle Vest Vandværk.

Kortlægningsrapport for Diagonalvej - 2013



Vandværkets boringer

Boringernes jordlag er illustreret på tegningen herunder.



Oplysninger og noter om råvandsledninger, indvindingsboringer boringer m.m.

Råvandsledninger:

Der arbejdes med bedre dokumentation for ledningerne, herunder om de er ved at stoppe til, evt. behov for rensning samt de anbefalede løbende kontroller af aflejringer og tæthed.

Indvindingsboringer:

Der arbejdes med bedre dokumentation for tæthed og tilstand - løbende, som beskrevet.

Prøvepumpninger: resultater - se bilag 1.3

Fremtidens overvågning.

I KUV - ledelsessystemet er der lavet et udkast til arbejdsbeskrivelse for vandværkspasning, indførelse af rutiner og dokumentation samt instrukser.

Der føres kvartalvis kontrol med vandstand i ro og drift, kontrol ang. utætheder i råvands-systemet og pumpernes tilstand.

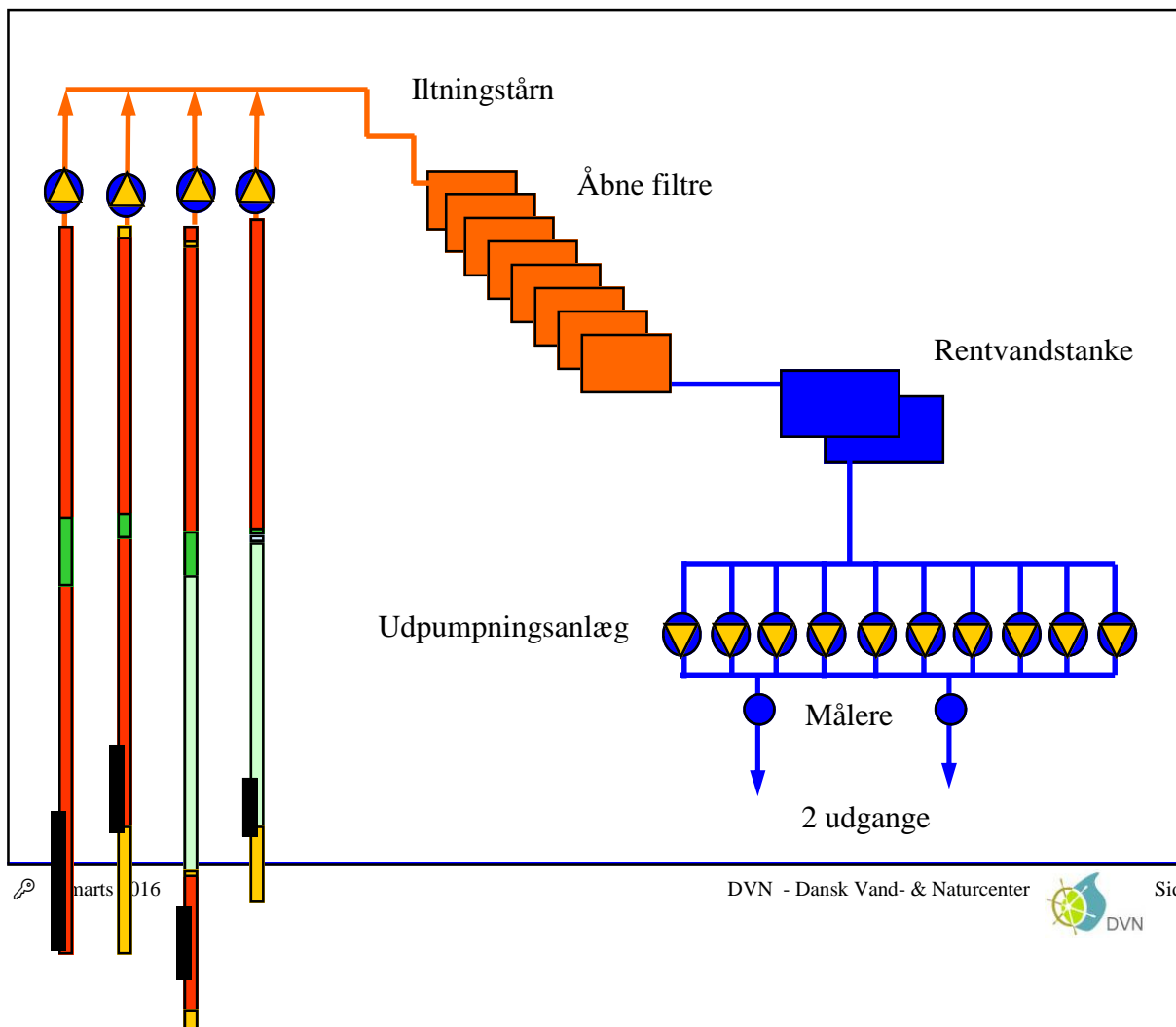
Beskrivelse af anlægget

Vandet indvindes fra 4 boring. Vandet iltes i iltningstårn, inden det ledes gennem de åbne filtre, hvor det renses, og ledes til 2 rentvandstanke. Fra rentvandstanken pumpes vandet ud til forbrugerne via udpumpningsanlægget, som består af 10 frekvensstyrede pumper.

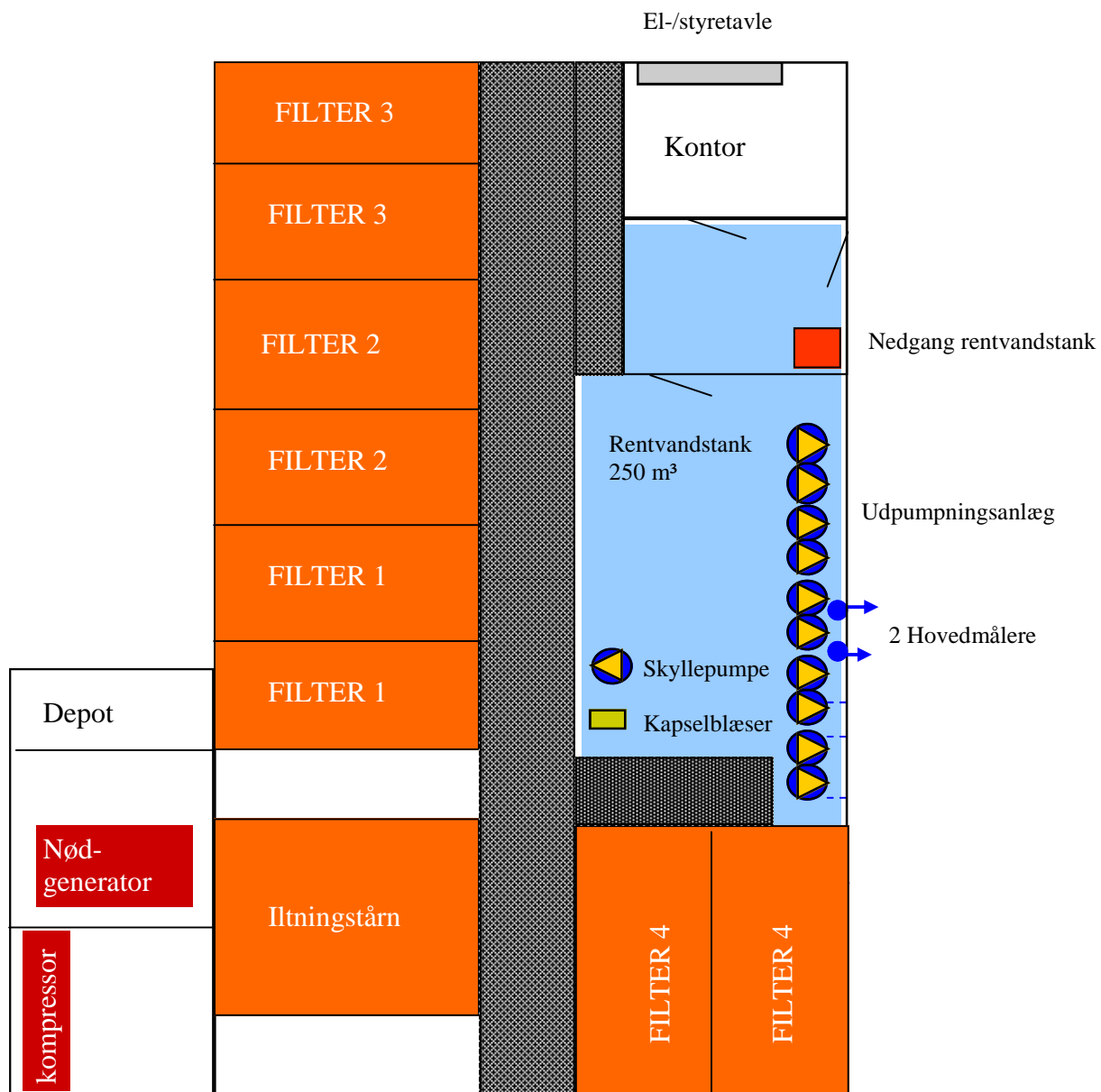
Der er 2 udgange. Vandværket forsyner ca. 1433 forbrugere.

Vandværket består af :

Komponent	Type	Alder	Kapacitet
Boring 1 - DGU 122.865	SP 30-3		35 m ³ /t
Boring 2 - DGU 122.1211	SP 30-3		35 m ³ /t
Boring 3 - DGU 122.1444	SP 30-3		35 m ³ /t
Boring 4 - DGU 122.1445	SP 30-3		35 m ³ /t
Reaktionsbeholder		1976	m ³
Åbne filtre	Beton	1976/2005	105 m ³
2 rentvandstanke	Under vandværk + udvendig	1976/2004	250 + 800 m ³ /t
Udpumpningsanlæg	10 stk. CR pumper	2000	200 m ³
Hovedmåler	Elektronisk måler	2000	



Indretning af vandværk:



Oplysninger om anlægget, noter og drikkevandskvalitet m.m.

Bygninger.

Stærke murstensbygninger med god ud- og indvendig vedligeholdelse.

Rentvandstank.

Der er to tanke - en under vandværket med 250 m³ og en nyere udvendig rund tank med 800 m³.

Vandbehandling.

Åbne filtre i 4 afdelinger - kun enkel behandling og med en samlet kapacitet som i praksis ligger på grænsen til at kunne følge med, når vandværket har maksimum udpumpning.

Udpumpning og overvågning.

Udpumpningsanlægget har en god overkapacitet, og der overvåges via SRO.

Nødstrøm og transient beskyttelse.

Vandværket har nødstrømsanlæg.

Vurdering af drikkevandsanalyser (evt. grafer).

Drikkevandet overvåges via de obligatoriske analyser.

Strømforbrug.

Strømforbruget f.eks. pr. år kan samlet følges mere detaljeret via moderne dataopsamling og dokumenteres for omverdenen (forbrugere, kommune, skolen) via graf i IT-system, f.eks. ved de årlige indberetninger til ledelsessystemet med link fra ny hjemmeside.

Prøvehaner:

Der skal være prøvehaner ved hver boring. Der bør også være en prøvehane ved råvandsindgang og afgang vandværk plus et manometer til tæthedskontrol af begge ledninger. Det foreslås, at vandværket selv udfører biologiske egenkontrol og evt. enkelte kemiske parametre - se ledelsessystem. Det anbefales månedlig test både ved råvandsindgang og ved afgang vandværk.

Følge udvalgte nøgleparametre og e-log.

Læs evt. mere i ledelsessystemet. Det er her, sådanne beslutninger tages og nedskrives, som instruks, herunder også instruks om egenkontrol, procedurer for betaling efter dokumentation osv.

Analyseprogram og analyseudgifter.

Læs evt. mere i ledelsessystemet, kommunens kontrolprogram.

Svind og ledningsnet.

Vandværket har oversigtskort og detaljekort for deres ledningsnet. Digitale kort er under udarbejdelse.

Svind og strømforbrug bør løbende følges ved automatisk dataopsamling.

HANDLINGSPLAN - forslag til opgaver i 2016

Indledning.

Oversigten tager udgangspunkt i den beskrivelse, der er givet under afsnit om konklusioner og oplysninger.

Det er meningen, at opgaverne drøftes igennem med bestyrelsen under gennemgang af rapporten. Bestyrelsen kan herefter tage stilling til, hvilke opgaver der skal udføres og af hvem.

1. Kildeplads, kortlægning af grundvand og indsatsplanlægning.

Denne opgave afventer udkast til indsatsplan. Der foreslås ”behovsstyret indsatsplan”.

2. Råvandsledning og indvindingsboringer, egenkontrol, indvindingsstrategi.

I KUV - ledelsessystemet findes vejledninger og anbefalinger.

3. Bygning, vandbehandling, rentvandstanke, udpumpning, egenkontrol, nødforsyning

Indføre informationszone og hygiejnezoner. Se forslag i ledelsessystem.

Inspektion af rentvandstank udføres, ifølge ledelsessystem under opgaver, i fast turnusordning.

Analyserne viser, at vandbehandlingen ikke fungerer optimalt mht. jern. Dette medfører nogle ulemper mht. aflejringer i rentvandstank, øget risiko for bakterier i bundslam og risiko for snavset vand i ledningsnettet, især lige efter et driftsstop.

Læs mere under pkt. 10 om forslag til ændringer og forsøg med bedre vandbehandling.

4. Analyseprogram og analysestyring, KUV program m.m.

Se også KUV- ledelsessystem - herunder bilag om analysestyring.

5. Ledningsnet, svind, forsyningsikkerhed, diverse.

Det er beskrevet i ledelsessystemet, herunder de rutiner og regler der vedtages om sikkerhed for dokumentation ved ændringer på ledningsnet, skift af forbrugermålere, kontrol af tilbagestrømssikring m.m. Der arbejdes videre med forbedringer af nødforsyning ved eventuelt at der på sigt udbygges med ”2-i-1” vandværk, læs mere under tillæg om forslag til vandbehandling.

6. Overvågning og alarm

Vandværket har allerede indført system til overvågning og alarm.

7. Egenkontrolprogram og e-arkiv for ledelse

Der udarbejdes faste instrukser og dermed sikres det, at KUV ledelsessystem efterleves, holdes ajourført og i orden.

Indføre og opdatere logbog for alle væsentlige hændelser på vandværk og boringer. Indføre besøgslogbog i blå zone, hvor alle indskrives ved besøg eller arbejde på vandværket.

Ledelsessystemet lægges på fælles fildeling ”dropbox”, hvor hele bestyrelsen kan inviteres med.

Alle håndværkere, som arbejder på vandværket eller på forsyningsnettet, modtager en skriftlig instruks fra vandværket om hygiejneregler, og som vandværket får underskrevet af firmaets ansvarlige leder.

HANDLINGSPLAN - forslag til opgaver i 2016 - fortsat

8. Hygiejneregler:

Vandværket kan opsætte hygiejneregler for personale og leverandører på vandværket.

Ex. montere automatisk dørlukker på yderdør, overtræksplastikposer på fodtøj m.m.

9. Ledelsessystem KUV og forslag til forbedringer generelt.

Ved aflevering af tilstandsrapport har bestyrelsen fået lynkursus i mulighed for forbedringer på råvandssystem og vandbehandling.

10. Spørgsmål og forslag til forbedringer på vandbehandling, som drøftes på møde.

Det er oplyst, at indvindingsstrategien er at bruge DGU 122.1445 som den primære boring. Hvorfor lige det?

Uændret vandbehandling:

Trin 1: Ingen større ændringer - få det bedste ud af nuværende indretning.

Køre videre uden de store ændringer for at få nogle erfaringer med driften og egenkontrol for jern på afgang filtre. Jeg tager udstyr med til mødet, hvor vi kan se på, hvor let det er at tage en prøve, og hver test koster kun nogle få kr.

Alle rør fra reaktionstank til filtre renses og justeres, så der tilføres ca. samme mængde vand pr. m³ filter. Lidt variation er ok.

Nogle tal og beregninger:

Sætter vi indholdet af jern i råvandet til 2,2 mg/l i gennemsnit og en normal døgnindvinding til 1600 m³ = 3520 gram jern pr. døgn (normaldøgn).

Typisk anbefales skylning ved maks. 750 gram jern pr. m² filter og mindst skylning en gang pr. uge (i KUV ledelsessystemet under vandbehandling og vejledning ses, at der ved skylning ikke må skylles helt rent og ikke for ofte, da bakterierne, som omsætter jernet, kan skylles ud af filtersandet, og dermed virker filteret ikke tilstrækkeligt).

Da I har ca. 44 m² filter, svarer det til normal **80 gram jern pr. m² pr. normal døgn** - i runde tal (der kan så ske udsving både i forbrug, og I ikke får vandet helt jævnt fordelt).

Derfor burde det ikke være nødvendigt at skylle hvert filter mere end en gang pr. uge.

Lav forsøg med skylning med luft og vand - uden det sidste skyllevand bliver for rent, og tag så test lige efter skylning og senere på dagen og dagen efter igen. Gør dette på alle filtre ved normale skylninger. Herved opbygges erfaring i, hvad der er bedst.

Trin 1 vil vise hvordan man får det laveste jernantal på afgang hvert filter, og om der evt. er en fejl i fx filter 4. Silhorko's tal viser, at der kan være noget galt i dette filter.

Trin2: Dobbeltfiltrering - bygge nuværende filtre om til dobbeltfiltrering.

Der laves kalkulationer for ændring af de 4 parallelle filtre til 2 parallelle filtre, hvorved det første filter skal være et hurtigfilter til at fjerne det meste jern og mangan, mens næste filter

HANDLINGSPLAN - forslag til opgaver i 2016 - fortsat

skal fungere som efterfilter.

På den måde kan jernindholdet nedbringes, med mindre der findes partikeljern.

Partikeljern: Hvis der i råvandet dannes partikeljern, eller det dannes inde i reaktionsbassinet, er I lige vidt. Derfor foreslås det, at der laves en undersøgelse af, om der findes ganske små partikler af jern (små jernkugler, som jeres filter ikke kan rense).

Trin 3: "To-i-et" vandværk på sigt.

Helle Vest har en god forsyningssikkerhed med 2 råvandsledninger og 2 indvindingsboringer på hver ledning.

Råvandet iltes over en fælles iltningstrappe og vandbehandles over de 4 åbne filtre.

Hvis trin 1 og 2 ikke er tilstrækkelig på sigt - kort eller langt - kan vandværket arbejde videre med en ekstra opdeling af vandværket, så der rådes over 2 uafhængige vandbehandlinger.

Her kunne en løsning være at udarbejde et udbudsmateriale, hvor 2-3 firmaer får til opgave at give forslag og pris på denne ombygning.

En mulighed er at opstille et trykfilter med for- og efterfilter, til at lave rentvand til den store tank, mens det nuværende anlæg ombygges til 2 x for- og efterfiltre (som trin 2) - hvor der så vil være rigelig med kapacitet.

Hvis forbruget stiger yderligere, kan de nuværende filtre med for- og efterfiltre klare endnu en ekstra råvandsmængde, som så kan fremskaffes ved enten endnu en boring eller der monteres større dykpumper på to af boringerne - vælg de boringer med de højst Sy-tal (specifik kapacitet - da disse er meget store og sagtens kan klare større pumper i korte perioder).

Behovsstyret indsatsplan - et tillæg til nuværende overvågning.

Det anbefales at overvåge det nydannede grundvand, som strømmer ind mod den naturligt beskyttede del af indvindingsoplandet og selve kildefeltet i beskyttet natur.

På den - ret enkle og billige - måde kan vandværket opbygge en viden om udviklingen i det øvre grundvand og dermed en dokumentation om rent grundvand i fremtiden.

Bilag

Bilag 1.1 Kapacitetsdiagram (side 16)

Bilag 1.2 Analyse resultater (side 17)

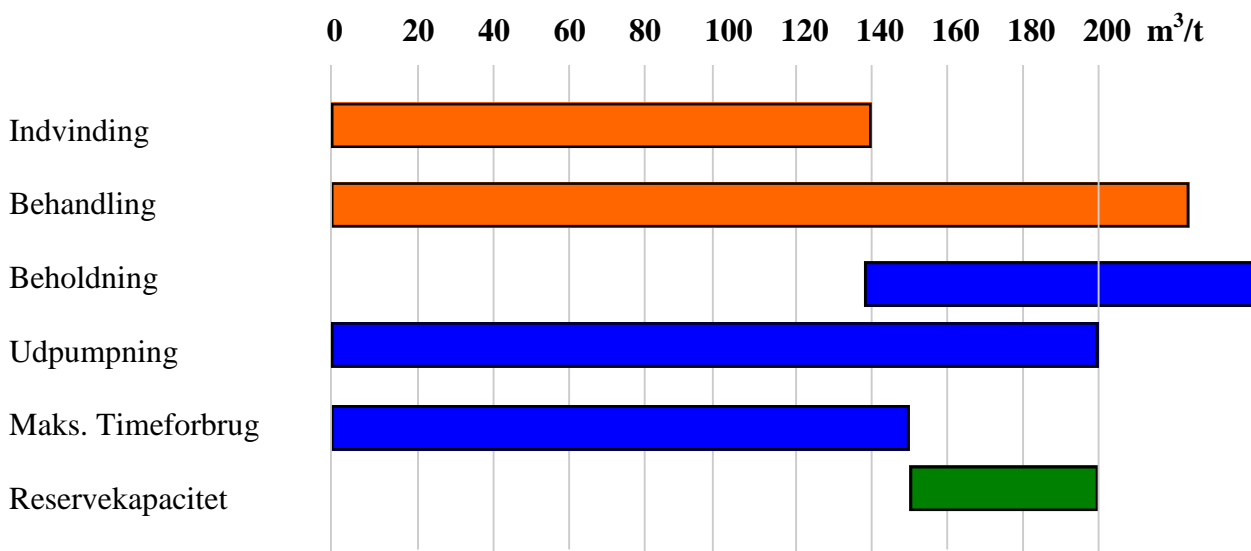
Bilag 1.3 Korttidspumpninger, prøvepumpninger og pejlinger (vedhæftet særskilt)

BILAG 1.1

Samlet kapacitets- og dimensionerings forhold.
 Indvinding – behandling – reservoir – udpumpning,
 samt behov.

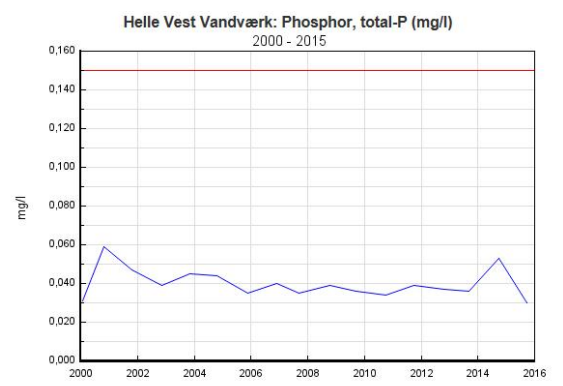
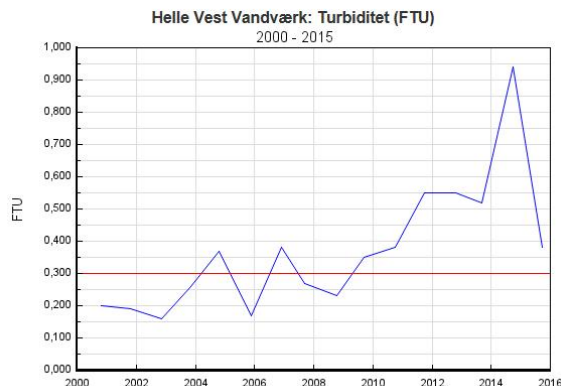
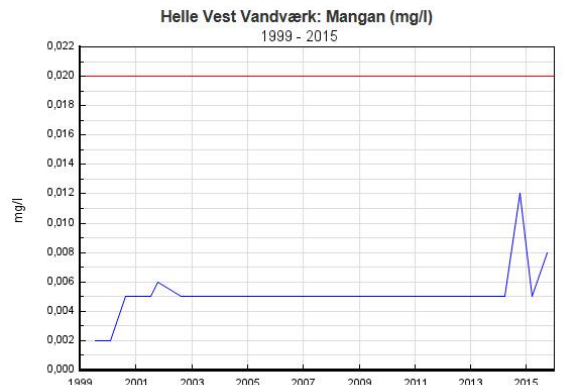
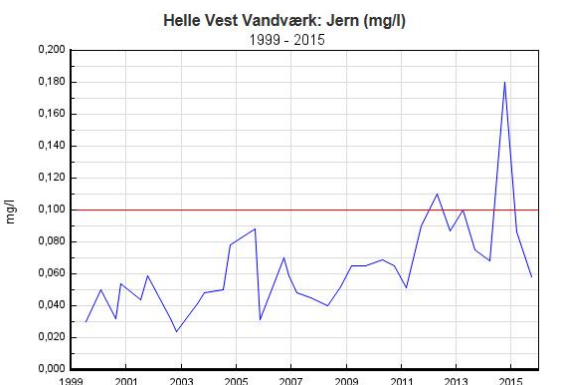
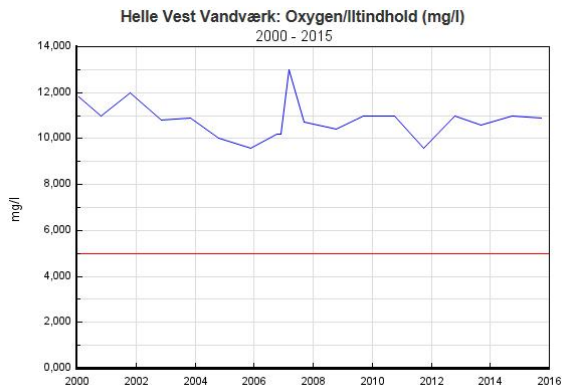
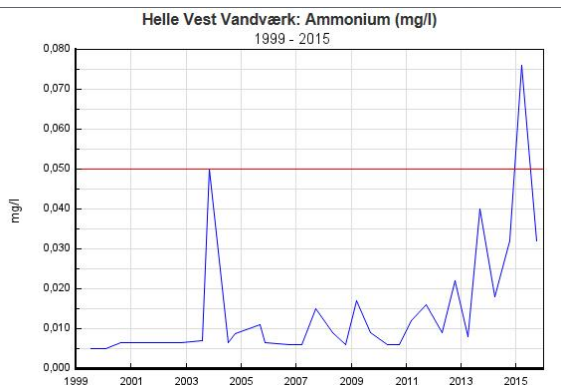
Indvindingskapacitet m ³ /t :	4 x 35 = 140 m ³ /t
Behandlingskapacitet m ³ /t	225 m ³ /t - (3 stk. á 12 m ² + 1 stk. á 9 m ²) Skøn ca. 5 m ³ /t pr. m ²
Beholdningskapacitet m ³ 30 pct. af maks. døgnforbrug	250 + 800 = 1050 m ³ (105 m ³ over 10 t.) 700 m ³ - så der er rigelig overkapacitet
Udpumpningskapacitet i m ³ /t	16 + 32 + 8 + 32 + 32 + 32 + 32 + 16 = 200 m ³ /t
Forbrug - Årlig i m ³ Forbrugere	567.000 m ³ 1433
Døgn middel forbrug i m ³ Maks. Døgnforbrug i m ³	1554 m ³ 2331 m ³ (Fd = 1,5)
Time middel forbrug i m ³ Maksimum timeforbrug m ³	65 m ³ /t 147 m ³ /t (Ft = 1,5)
Normal døgnproduktion Maksimum døgnproduktion	1554/20 timer = 78 m ³ /t 2331/20 timer = 117 m ³ /t

Kapacitetsdiagram

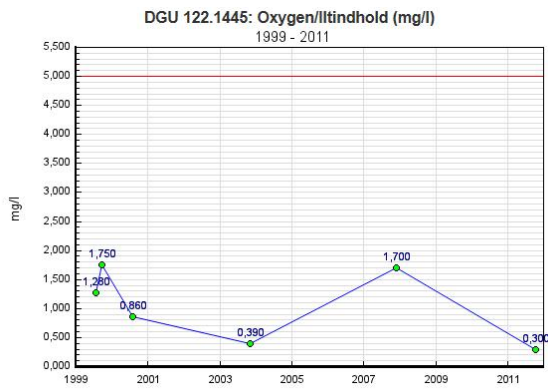
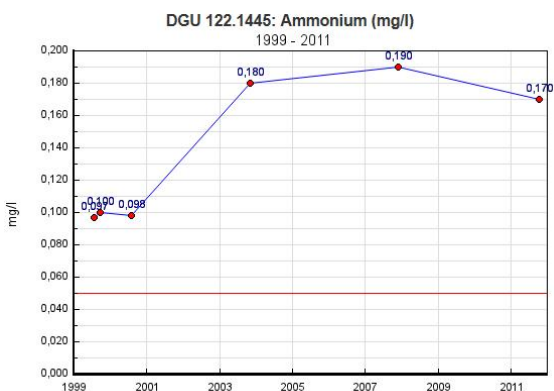
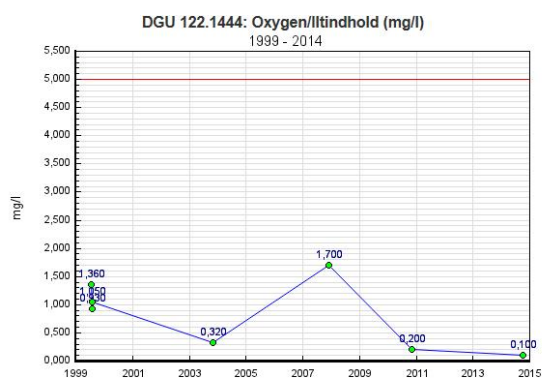
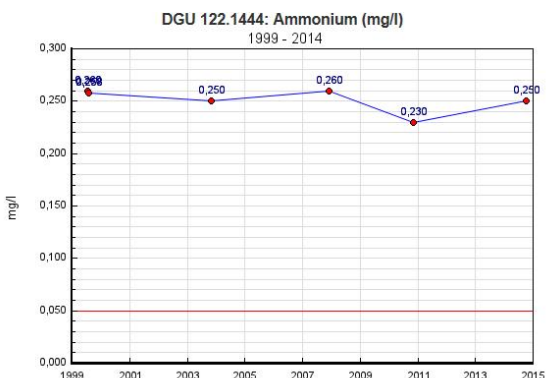
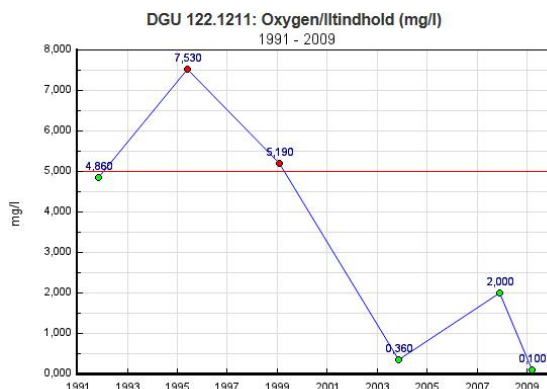
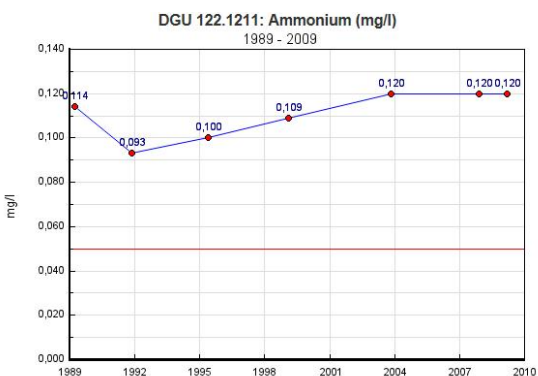
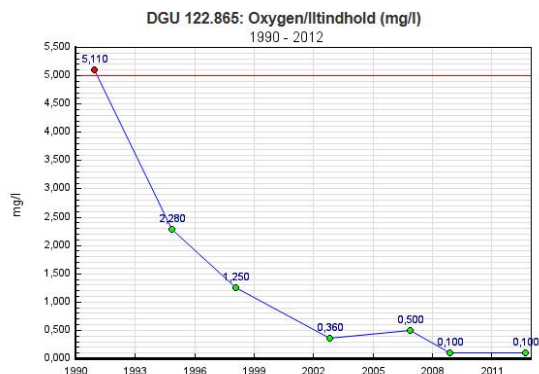
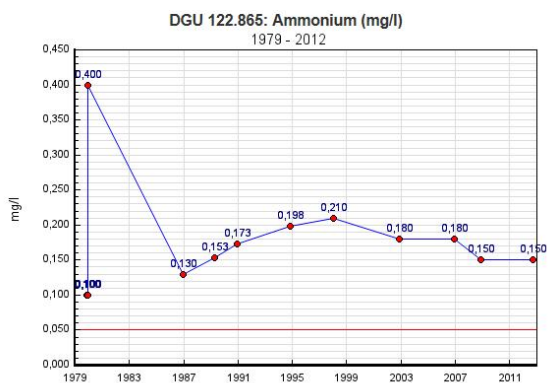


Silhorko har opmålt filterne til i alt 44 m² (måske er der lidt mere) og dermed ca. 225 m³/t filterkapacitet. I et normalt døgn kan der vandbehandles jævnt over 20 timer med kun to boringer. I spidsbelastninger skal der bruges 3 og måske ind mellem 4 boringer i 20 timer. Der skylles om natten med mindste forbrug. Se under handlingsplan forslag til kørsler og forsøg med egenkontrol for jern.

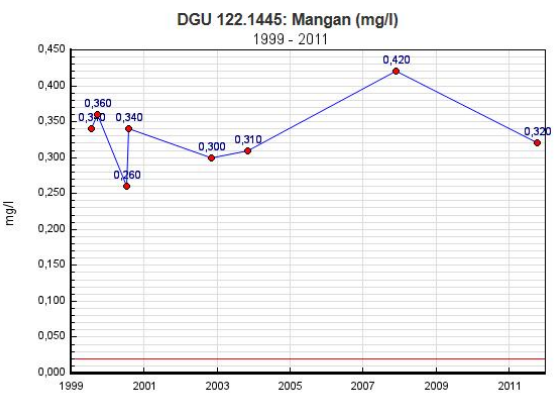
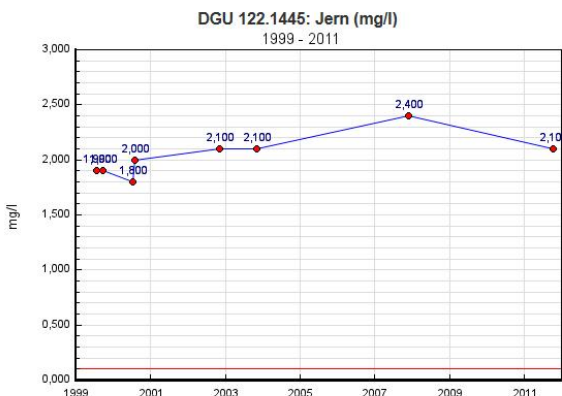
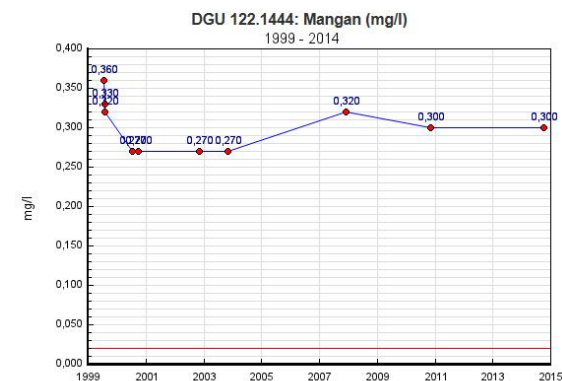
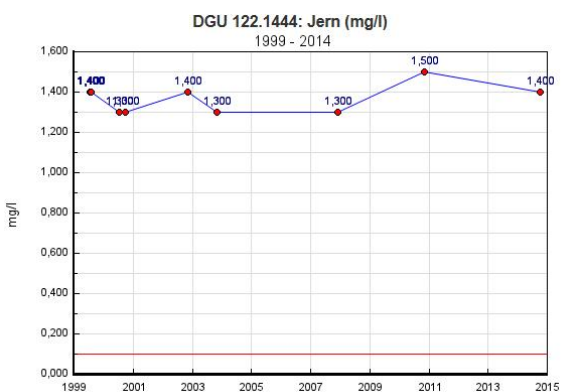
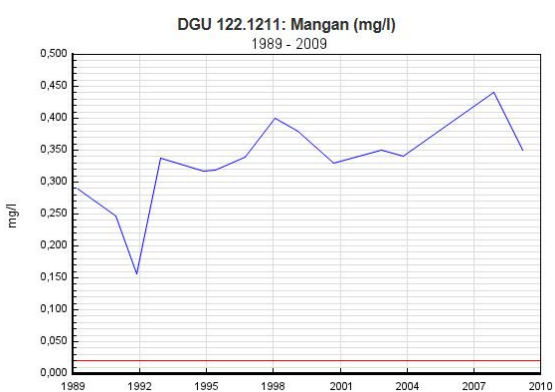
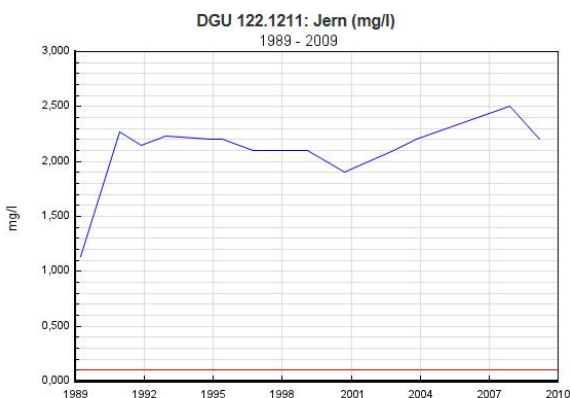
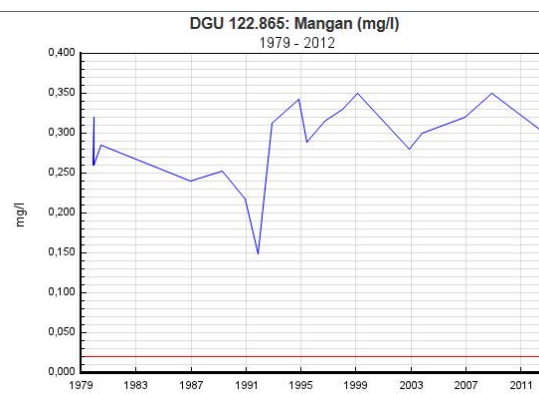
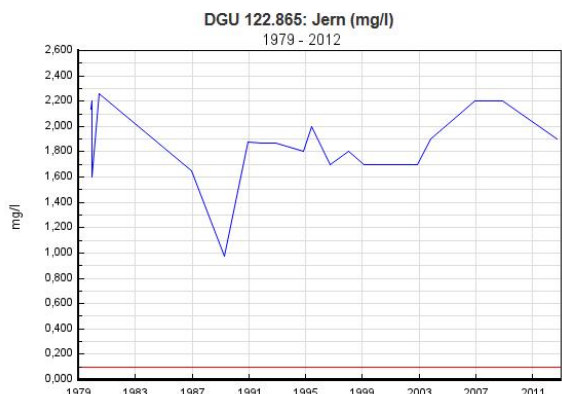
BILAG 1.2: Afgang vandværk



BILAG 1.2 - Råvandsanalyser - Ammonium og Ilt



BILAG 1.2 - Råvandsanalyser - Jern og Mangan



BILAG 1.2 - Råvandsanalyser - Total-P og Methan

