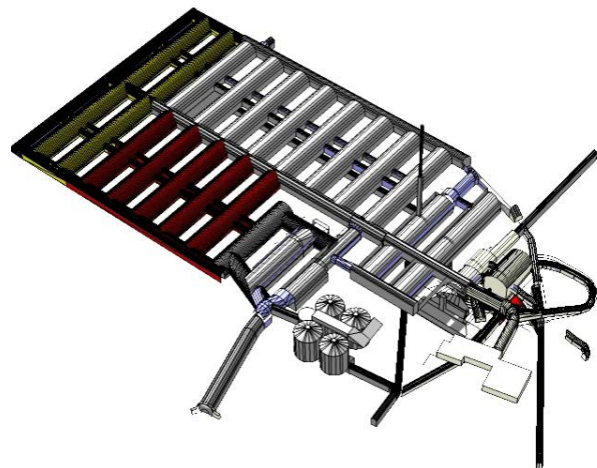


Fagrådet for vann- og avløpsteknisk samarbeid i indre Oslofjord

Kan framtidig utbygging av renseanleggene VEAS, Bekkelaget og Nordre Follo utsettes ved å redusere fremmedvannmengdene?



Innholdsfortegnelse

Sammendrag.....	3
1. Forord	5
2. Bakgrunn.....	5
2.1 Befolkningsutvikling	5
2.2 Klimautvikling	6
2.3 Dimensjonering av renseanlegg	7
3. VEAS renseanlegg	8
3.1 Anleggets kapasitet.....	8
3.2 Anleggets belastning	8
3.3 Utbyggingsbehov	11
4. Bekkelaget renseanlegg	13
4.1 Anleggets kapasitet.....	13
4.2 Anleggets belastning	13
4.3 Utbyggingsbehov	17
5. Nordre Follo renseanlegg	18
5.1 Anleggets kapasitet.....	18
5.2 Dagens belastning	18
5.3 Utbyggingsbehov	21
6. Konklusjon.....	22
7. Referanser	22

Sammendrag

Fagrådskommunene gjør en betydelig innsats for å begrense fremmedvannsmengdene til avløpsnett og dermed også til renseanleggene. Det viktigste tiltaket er sanering og rehabilitering av dårlige avløpsledninger. Oslo og Bærum kommuner er de eneste av medlemskommunene som har fellessystem av betydning, det vil si at spillvann og overvann transporteres i den samme ledningen. Her stilles det nå strenge restriksjoner til hva som kan tilknyttes fellesledningene av overvann.

Alle de tre store renseanleggene i Osloområdet, VEAS, Bekkelaget og Nordre Follo, vil ha behov for utbygginger både på kort (fram til 2025) og lang sikt (fram til 2050). I denne rapporten belyser vi hva som vil være årsakene til dette behovet. Vi har spesielt vurdert om utbygginger kan utsettes dersom en øker innsatsen for å redusere fremmedvannsmengdene til avløpsnett.

I Fagrådets strategiplan 2010 (1) er det oppgitt prognoser både for befolkningsutvikling og utvikling i vannmengder til de enkelte renseanlegg. Disse viser stor befolkningsøkning i de aktuelle områdene fram mot år 2050. Økningen i forurensende stoffer som tilføres renseanleggene forventes å øke omtrent proporsjonalt med befolkningen. Vannmengdene som tilføres renseanleggene forventes også å øke, men i langt mindre grad enn stoffmengdene. Dette skyldes kommunenes tiltak for å redusere fremmedvannsmengdene. Våre vurderinger i denne utredningen er basert på strategiplanens prognoser.

Alle tre renseanleggene er bygget for fjerning av fosfor, nitrogen og organisk stoff. I Norge er det bare disse anleggene i tillegg til anleggene på Gardermoen, Lillehammer og RA2 (Nedre Romerike) som er bygget for nitrogenfjerning.

Anlegg for fjerning av organisk stoff og nitrogen dimensjoneres i hovedsak ut fra mengden av forurensende stoffer i avløpsvannet (kg N/døgn og kg BOF₅/døgn). Dette er en klar forskjell fra kjemiske renseanlegg, for fjerning av fosfor, som i hovedsak dimensjoneres ut fra vannmengder. Slambehandlingsanlegg dimensjoneres ut fra stoffmengder i form av tørrstoffmengde (TS og FTS) og tørrstoffinnhold.

For alle de tre renseanleggene vil de kostnadskrevene framtidige utbyggingene være knyttet til fjerning av organisk stoff og nitrogen, samt slambehandling. Fjerning av fosfor inngår som en integrert del av prosessene for fjerning av organisk stoff og nitrogen, og vil i seg selv ikke være årsak til kostbare utbygginger. Dette betyr igjen at det er økningen i stoffmengdene som i hovedsak vil være årsaken til de kostnadskrevene utbyggingene. Reduksjon i fremmedvannsmengder vil ikke medføre reduksjon i stoffmengder, og betyr lite i forhold til utbyggingstidspunkt.

Det kan også bli behov for økning av fosforrensekapasiteten, men dette medfører langt mindre kostnader

Kapasitetsproblemene på kort sikt, fram mot 2025, er mer detaljert beskrevet i rapporten. Disse er knyttet både til hydraulisk og forureningsmessig belastning på anleggene. Nødvendig utbygging på kort sikt kan ikke utsettes selv om en gjør en økt innsats for å redusere fremmedvannsmengdene.

Langsiktig (fram mot 2050) utbygging av rensanleggene VEAS, Bekkelaget og Nordre Follo kan i de aller fleste tilfellene ikke utsettes selv om fremmedvannsmengdene reduseres mer enn forutsatt i Fagrådets strategiplan (1).

Det presiseres at arbeidet med reduksjon av fremmedvannstilførsler til avløpsnettene likevel vil være et svært viktig arbeid framover. Det vil blant annet bidra til at nødvendig kapasitet på avløpsnettene opprettholdes og til at overløpsutslipp reduseres. Innsatsen bør fortsette minst på dagens nivå.

1. Forord

Denne rapporten er utarbeidet av Steinar Skoglund, Siv.ing. Steinar Skoglund AS, på oppdrag fra Fagrådet for vann- og avløpsteknisk samarbeid i indre Oslofjord. Bjarne Paulsrud, Aquateam AS har kvalitetssikret innholdet i rapporten. Fagrådets styre har vært prosjekt-/styringsgruppe for prosjektet.

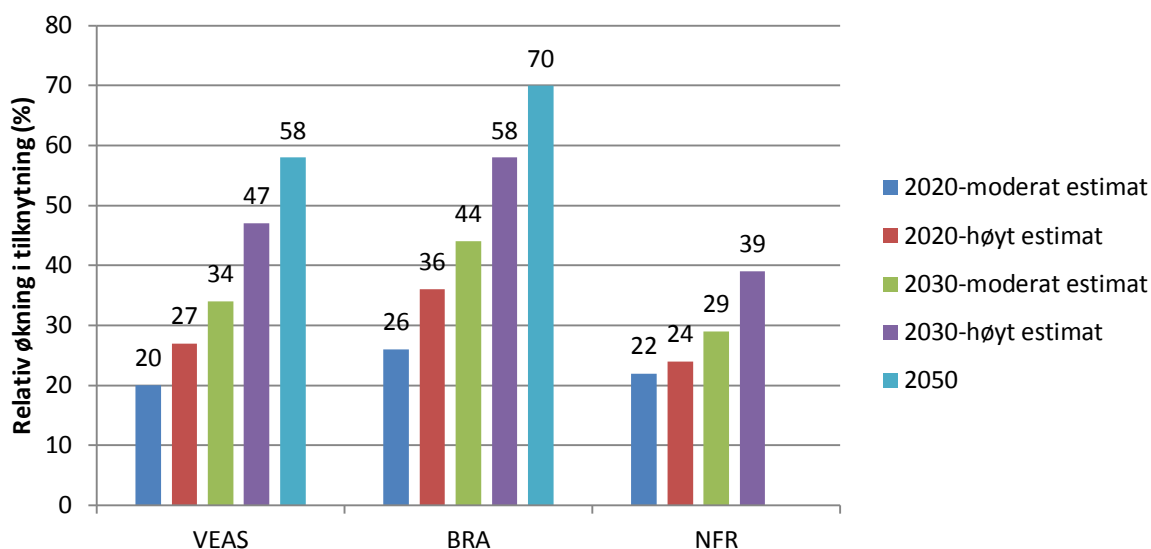
2. Bakgrunn

Alle de tre store renseanleggene i Osloområdet, VEAS, Bekkelaget og Nordre Follo, vil ha behov for utbygginger både på kort (fram til 2025) og lang sikt (fram til 2050). I denne rapporten belyser vi hva som vil være årsakene til dette behovet. Vi har spesielt vurdert om utbygginger kan utsettes dersom en øker innsatsen for å redusere fremmedvannmengdene til avløpsnett.

Fagrådskommunene gjør en betydelig innsats for å begrense fremmedvannsmengdene til avløpsnett og dermed også til renseanleggene. Det viktigste tiltaket er sanering og rehabilitering av dårlige avløpsledninger. Oslo og Bærum kommuner er de eneste av medlemskommunene som har fellessystem av betydning, det vil si at spillvann og overvann transporteres i den samme ledningen. Her stilles det nå strenge restriksjoner til hva som kan tilknyttes fellesledningene av overvann.

2.1 Befolkningsutvikling

I Fagrådets strategiplan 2010 (1) er det oppgitt prognoser for befolkningsutviklingen til de enkelte renseanlegg. Disse er vist i figur 1 som prosentvis økning i forhold til 2009.



Figur 1: Forventet relativ økning i tilknytning til renseanleggene VEAS, Bekkelaget og Nordre Follo, i forhold til 2009.

Som en ser er det forventet en betydelig økning i befolkningen tilknyttet det enkelte renseanlegg. Våre vurderinger er basert på strategiplanens prognoser.

Det aller meste av tilførselene av forurensende stoffer til anleggene, det vil si fosfor, nitrogen og organisk stoff, kommer fra boliger og kontorarbeidsplasser. Den delen som kommer fra industri, har vært avtakende de senere år og utgjør nå lite. Det forventes at antall kontorarbeidsplasser vil øke betydelig i årene som kommer, i likhet med antall boliger. Dette betyr at forurensningstilførselene til anleggene vil øke omtrent proporsjonalt med befolkningsøkningen.

2.2 Klimautvikling

Fagrådets strategiplan 2010 (1) har også beskrevet forventet klimautvikling fram mot år 2100, og de utfordringene denne vil medføre for VA-anleggene og fjorden.

Det forventes en midlere økning i temperaturen på omtrent 3°C, mest om vinteren og høsten, minst om sommeren.

Årsnedbøren ventes å øke noe og kraftige regnskylt vil skje hyppigere. Høstnedbøren antas å øke med ca. 20%, mens sommernedbøren antas å avta med ca. 15%. Dagens maksimale døgnnedbør, basert på perioden 1961-1990, forventes å forekomme 1,5-2,5 ganger så ofte om 100 år. Videre forventes maksimalnedbør med 100 års gjentaksintervall å øke med mellom 15 og 30%.

Havnivåstigningen i indre Oslofjord er forventet å være 7-11 cm fra til 2050 og 41-51 cm fram mot 2100.

De forventede klimaendringene vil kunne øke fremmedvannmengdene inn på VA-nettet på grunn av:

- Økt grunnvannsinntrengning på grunn av et generelt høyere grunnvannsnivå.
- Økt nedbøravhengig innlekking
- Økt overvannstilførsel til fellessystem og på grunn av feilkoplinger.

I Fagrådets strategiplan er det forventet en reduksjon i fremmedvannmengder både på grunn av grunnvannsinnekking og nedbøravhengige tilførsler. Dette skyldes at kommunenes programmer for rehabilitering og sanering av avløpsnettet og for overvannsdiskonering forventes å bety mer enn økningen på grunn av klimaendringer. Men strategiplanen sier samtidig at den hydrauliske belastningen på renseanleggene fram mot år 2050 vil øke med 19% for VEAS og 36% for Bekkelaget. Våre vurderinger er basert på strategiplanens prognoser.

I Oslo er ca. 55% og i Bærum ca. 35% av avløpsledningene fellessystem. De andre kommunene har stort sett bare separatsystem. I fellessystemet er det samme ledning som fører spillvann og overvann, mens det i separatsystemet er en ledning for spillvann og en for overvann. Bærum har en målsetting om å redusere andelen fellessystem. Oslo vurderer dette i forbindelse med pågående hovedplanarbeid. Separering i sentrumsområder er svært kostbart, og vi må regne med at en god del av fellessystemet i Oslo og Bærum vil bli beholdt også i framtida. Det vil tildels være andre tiltak som er aktuelle for å redusere rentvannsmengdene til avløpsnettet for separatsystemet enn for fellessystemet.

2.3 Dimensjonering av renselanlegg

Alle tre renselanleggene er bygget for fjerning av fosfor, nitrogen og organisk stoff. I Norge er det bare disse anleggene i tillegg til anleggene på Gardermoen, Lillehammer og RA2 (Nedre Romerike) som er bygget for nitrogenfjerning.

Anlegg for fjerning av organisk stoff og nitrogen dimensjoneres i hovedsak ut fra mengden av forurensende stoffer i avløpsvannet (kg N/døgn og kg BOF₅/døgn). Dette er en klar forskjell fra kjemiske renselanlegg, for fjerning av fosfor, som i hovedsak dimensjoneres ut fra vannmengder. Slambehandlingsanlegg dimensjoneres ut fra stoffmengder i form av tørrstoffmengde (TS og FTS) og tørrstoffinnhold.

For alle tre renselanleggene vil de kostnadskrevene framtidige utbyggingene være knyttet til fjerning av organisk stoff og nitrogen, samt slambehandling. Fjerning av fosfor inngår som en integrert del av prosessene for fjerning av organisk stoff og nitrogen, og vil i seg selv ikke være årsak til kostbare utbygginger.

VEAS er et forfellingsanlegg. Der tilsettes det fellingskjemikalier på innløpet, mellom rist og luftet sandfang, og fosfor fjernes i sedimenteringsbassengene. I tillegg er det et regnvannsrenselanlegg som trer i funksjon ved store vannmengder og som primært fjerner fosfor.

Bekkelaget renselanlegg er et simultanfellingsanlegg. Fellingskjemikalier tilsettes til returslammet i det biologiske trinnet. Ved høye vannføringer vil endel av avløpsvannet bare gjennomgå kjemisk felling i noen av forsedimenteringsbassengene. I tillegg vil alt avløpsvann passere sandfiltre som etterpolering, med muligheter for kjemisk felling på disse.

Nordre Follo renselanlegg er et etterfellingsanlegg. Der skjer den kjemiske rensingen etter biotrinnet, med tilsetning av fellingskjemikalier mellom nitrogenfjerningsanlegget og flotasjonsanlegget, og fjerning av fosfor i flotasjonsanlegget.

3. VEAS renseanlegg

3.1 Anleggets kapasitet

VEAS-anleggets kapasitet er ikke klart definert. Anlegget er bygd ut og modifisert innenfor eksisterende areal for å øke kapasitet i takt med vekst og endrete krav. Opprinnelige forutsetninger med hensyn til tilknyttede personer var overskredet med 40% allerede i 1990. Anleggets kapasitet vurderes ut fra resultatene det enkelte år.

De maksimale vannmengdene en kan ha gjennom anlegget i 2011 er:

Full rensing, alle rensetrinn i drift:	5.200 l/s
Tillegg som renses kjemisk i bassengene Sed5 og Sed6:	1.800 l/s
Tillegg som renses kjemisk i regnvannsrenseanlegget, Actiflo:	2.000 l/s
Tillegg ved overløp ved anlegget, bare rist:	2.000 l/s

På døgnbasis vil disse tallene være noe lavere.

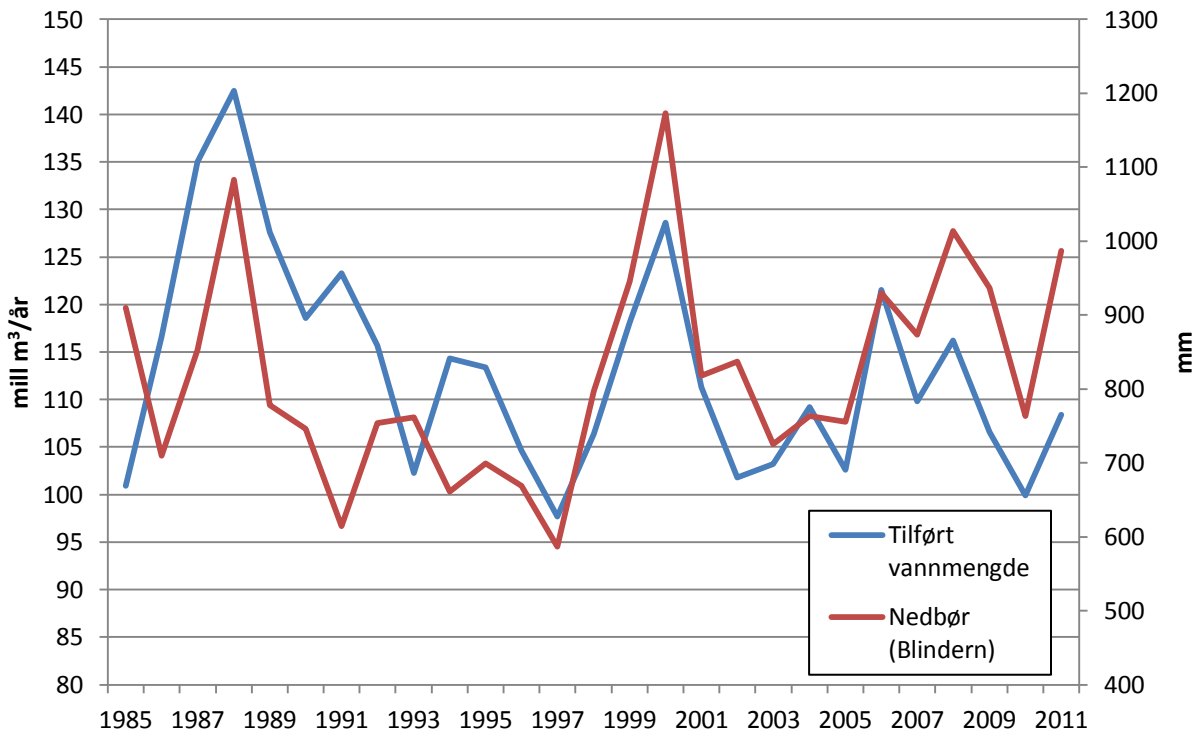
Dette betyr at for vannmengder inntil 5.200 l/s har anlegget høy renseseffekt både for partikler, fosfor, nitrogen og organisk stoff, for vannmengder mellom 5.200 l/s og 9.000 l/s bare for partikler og fosfor, og for vannmengder over 9.000 l/s bare for større partikler.

3.2 Anleggets belastning

Hydraulisk belastning

Belastningsutvikling 1985-2011

Figur 2 viser utviklingen i tilrenningen til renseanlegget for perioden 1985-2011, inkludert overløp. Nedbøren for Blindern målestasjon er vist i det samme diagrammet. Nedbøren i perioden har hatt en viss økende tendens, mens tilførselen har hatt en viss avtakende tendens. Dette tyder på at standarden på avløpsnett har hatt en positiv utvikling i perioden. Forøvrig viser variasjonene i tilrenningen god samsvar med variasjonene i nedbøren. Det bør også nevnes at i 2011 ble det tilført ca. 3 mill. m³ mindre enn normalt til anlegget på grunn av omdisponering av avløpssoner i forbindelse med arbeider i tunnelsystemet. Tilrenningstillene som ligger til grunn for figur 2 er ikke korrigert for dette.



Figur 2: Årlige tilførte vannmengder til VEAS for perioden 1985-2011.

Dagens belastning

I tørrværsperioder og moderate regnværsperioder har anlegget tilstrekkelig hydraulisk kapasitet. Ved langvarige regnværsperioder, intense regnvær og snøsmelting vil regnvannrensaneanlegget tre i funksjon. Det vil også være overløpsdrift i perioder med ekstra stor tilrenning.

I 2011 var total vannmengde 108,4 mill. m³. Av denne vannmengden var det i alt 1,67 mill. m³ (1,5%) fortynnet avløpsvann som gikk i overløp. Det aller meste av dette gikk i overløp ved Lysaker.

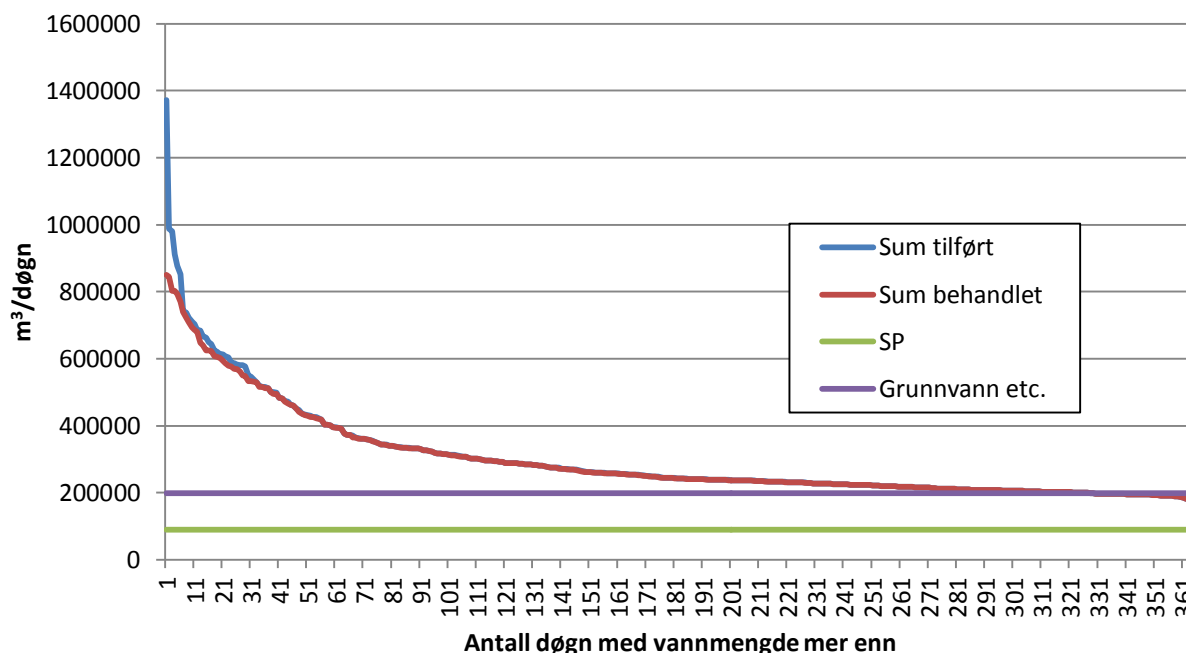
Figur 3 viser varighetskurve for vannmengder til anlegget for 2011. Forskjellen mellom den lyseblå og den røde kurva viser overløpsdriften. Vi har også markert hvor mye av vannmengden som antas å være spillvann, basert på VEAS sine egne vurderinger i notatet «Tilførsler og kapasitet – fremmedvann» (8). Dette utgjør bare omtrent halvparten av tilrenningen i de tørreste dagene. Det er også markert hvor mye av den øvrige tilrenningen som er konstant innlekking, basert på VEAS sine egne vurderinger. Dette er enten grunnvann, annen konstant innlekking fra utette vannledninger, eller lignende. All tilrenning utover dette er enten overvann, drensvann eller annen nedbøravhengig tilførsel. Endel av rentvannet kommer fra fellesledninger og er følgelig ikke å betrakte som fremmedvann.

Tallene som ligger til grunn for varighetskurven er korrigert for at det i 2011 ble tilført ca. 3 mill. m³ mindre enn normalt til anlegget på grunn av omdisponering av avløpssoner i forbindelse med arbeider i tunnelsystemet, slik at de er slik de ville ha vært med normale avløpssoner.

De ulike bidragene til tilrenningen for 2011 er av VEAS beregnet til:

- Spillvann: 33 mill m³/år (34%)

- Grunnvann etc. 40 mill m³/år (42%)
 - Overvann, drensvann etc.: 23 mill m³/år (24%)
- Denne fordelingen er typisk for norske renselanlegg.

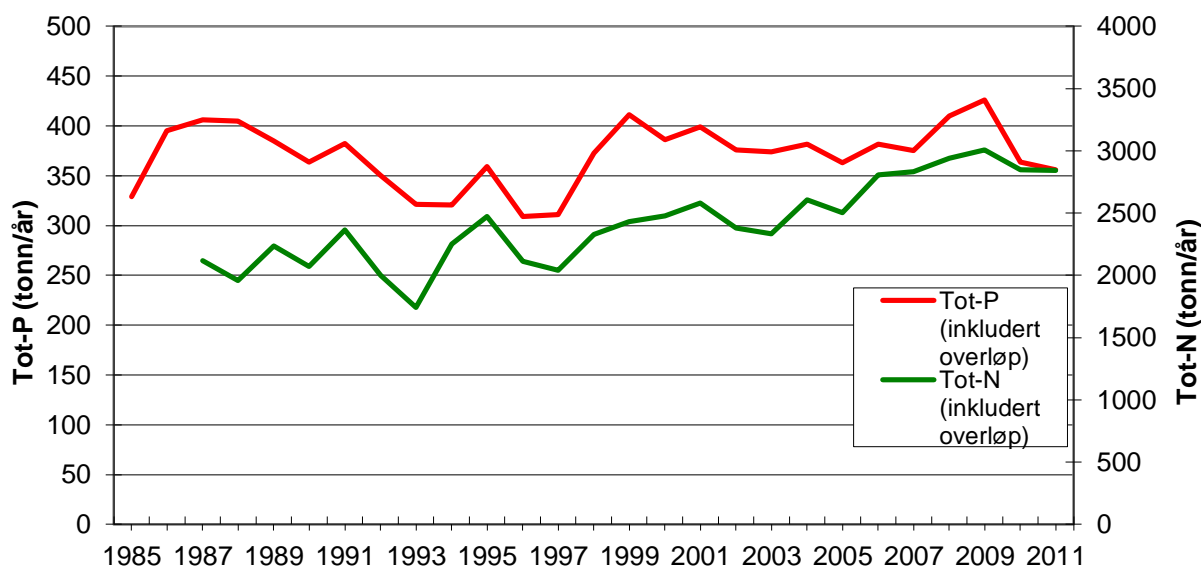


Figur 3: Varighetskurver for vannmengder til VEAS i 2011

Belastning stoffmengder

Belastningsutvikling 1985-2011

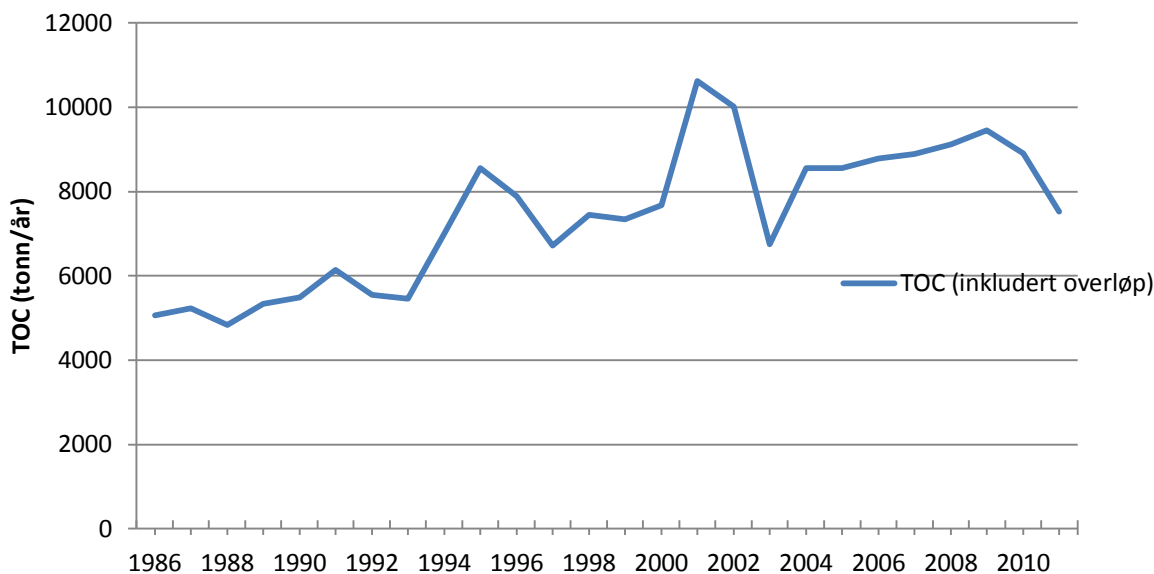
Figur 4 viser de årlige tilførsene av fosfor og nitrogen inkludert overløp til VEAS for perioden 1985-2011. Tilførsene av fosfor har holdt seg stort sett på samme nivå i perioden, mens tilførsene av nitrogen har hatt en økende tendens. Nedgangen i mengder for 2010 og 2011 har sammenheng med endring av prøvetakingsmetode og ikke at mengdene har gått ned. Slammengdene i samme periode har økt.



Figur 4: Årlige tilførsler av fosfor og nitrogen til VEAS for perioden 1985-2011

Kan framtidig utbygging av renselanleggene VEAS, Bekkelaget og Nordre Follo utsettes ved å redusere fremmedvannmengdene?

Figur 5 viser tilførslene av organisk stoff målt som TOC, inkludert overløp, til VEAS for perioden 1986-2011. Tilførslene har hatt en kraftig økende tendens.



Figur 5: Årlige tilførsler av TOC til VEAS for perioden 1986-2011

Dagens belastning

Det er nitrogen som for tida er begrensende for kapasiteten på anlegget. Rensekapasiteten for fosfor er god.

De dype sedimenteringsbassengene har i følge (6) periodevise problemer med høyt partikkelinnhold i utløpsvannet og noen ganger slamflukt, og må derfor karakteriseres som en «flaskehals».

VEAS har gjort en intern vurdering av anleggets nitrogenfjerningskapasitet. Nitrogenfjerningsanlegget har en flaskehals i nitrifikasjonsdelen. Det er derimot ledig kapasitet i denitrifikasjonsdelen, og kravene til nitrogenfjerning oppfylles i dag. I dag er det nitrogenfjerning i 6 prosesshaller. Kapasitetsgrensen for nitrogenfjerning er nådd. Ved å bygge ut de gjenstående hallene SED5 og SED6, til nitrogenfjerning, vil rensekravet kunne opprettholdes til 2020-2025. Utbyggingen av SED5 og SED6 ligger inne i forslag til langtidsbudsjettet for 2014-2018.

Belastning slambehandling

Slammengden inn til slambehandlingsanlegget er ca 35 tonn TS/døgn.

Mesteparten av slambehandlingen ligger på kapasitetsgrensen, men råtnetankene har fortsatt god kapasitet dersom en kan få bukt med skumproblemene i dem. Det er planlagt å gjennomføre tiltak på slambehandlingssiden i 2013, blant annet ved å legge om til termofil utråtning. Med termofil utråtning kan avvanningsutstyret utnyttes bedre, samtidig som det blir arbeidet med å øke avvanningskapasiteten.

3.3 Utbyggingsbehov

Utbyggingstiltakene på kort sikt er:

- Termofil utråtning i slambehandlingsanlegg i 2013

Kan framtidig utbygging av renseanleggene VEAS, Bekkelaget og Nordre Follo utsettes ved å redusere fremmedvannmengdene?

- Nitrogenfjerning i SED5 og SED6

En eventuell reduksjon i fremmedvannmengden har ingen betydning for disse tiltakene.

Det foreligger planer om utspregning av 8 nye bassenhaller i perioden 2020-2025. Disse tiltakene er begrunnet både ut fra økning i vannmengder og stoffmengder, og kan ikke utsettes selv om fremmedvannstilførselen reduseres.

Fram mot 2050 er det i følge Fagrådets strategiplan (1) forventet at tilknytningen til anlegget og dermed stoffmengdene øker med i størrelsesorden 58%, mens hydraulisk belastning øker med i størrelsesorden 19%. Den store økningen i stoffmengde vil etter hvert føre til behov for ytterligere utbygging av anleggets nitrogenfjerningstrinn og slambehandlingsenheter. Siden disse anleggsdelene hovedsakelig dimensjoneres ut fra stoffmengder, kan utbygging ikke utsettes selv om fremmedvannmengdene reduseres mer enn forutsatt. Det kan også bli behov for økning av fosforrensekapasiteten, men dette medfører langt mindre kostnader.

4. Bekkelaget renseanlegg

4.1 Anleggets kapasitet

Hydraulisk kapasitet

Q_{dim}	1.450 l/s
Q_{max} biotrinns	1.900 l/s
Q_{max} kjemisk felling:	3.800 l/s
Q_{max} overløp (kun rister)	6.000 l/s

Dette betyr at for vannmengder inntil 1.900 l/s har anlegget høy renseseffekt både for partikler, fosfor, nitrogen og organisk stoff, for vannmengder mellom 1.900 l/s og 3.800 l/s bare for partikler og fosfor, og for vannmengder over 3.800 l/s bare for større partikler.

Forurensningsmessig kapasitet

Parameter	Maks. døgncapasitet (kg/d)	Maks. døgncapasitet, middel over 7 døgn (kg/d)
BOF ₇	21.000	17.000
KOF	55.000	48.000
Tot-N	5.000	3.900
Tot-P	600	500
SS	33.000	29.100

Slambehandlingskapasitet

Fortykkersentrifuger, råtnetanker og avvanningsstrifuger: 30 tonn TS/d, forutsatt 6% TS før råtnetanker.

Råtnetankene drives termofilt og batchvis for å oppnå hygienisering i henhold til gjødselvereforskriften. Dimensjonerende verdier for disse:

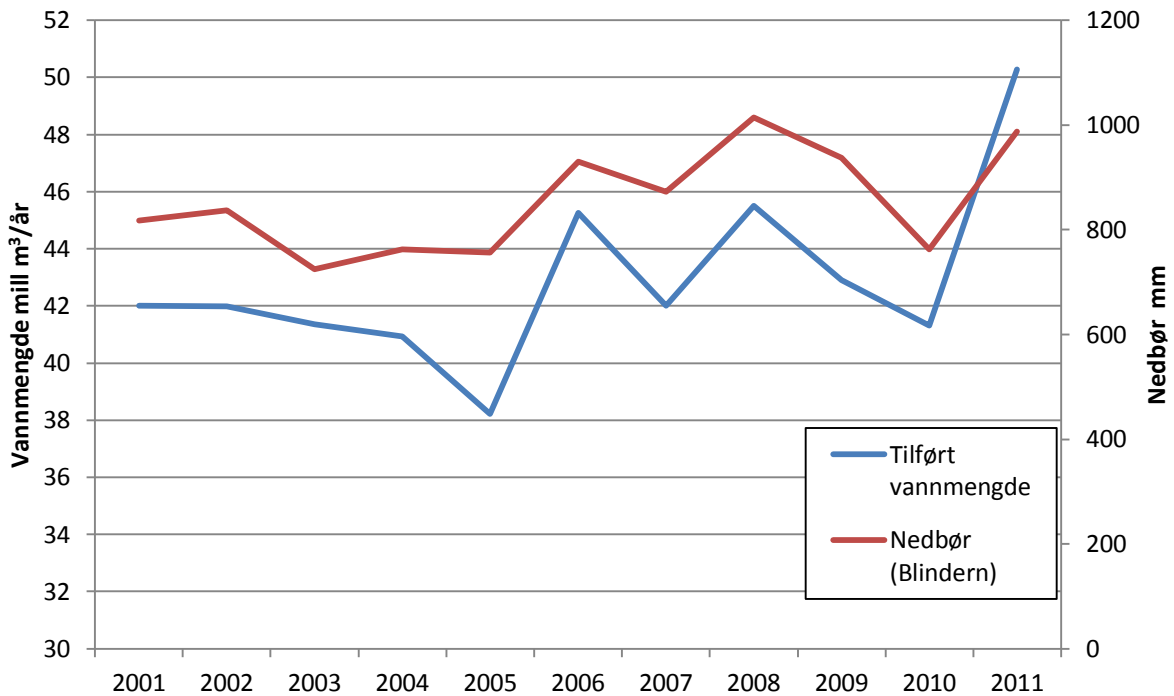
- Oppholdstid: ≥ 12 døgn
- Organisk belastning: ≤ 5 kg FTS/m³*d

4.2 Anleggets belastning

Hydraulisk belastning

Belastningsutvikling 2001-2011

Figur 6 viser utviklingen i vanntilførselen til renseanlegget for perioden 2001-2011. Overløpsmengdene ved Kværneroverløpet er tatt med i vannmengdene. Både tilført vannmengde og nedbør har hatt en økende tendens i perioden. Variasjonene i vannmengder samsvarer godt med variasjonene i nedbøren. Det skal også nevnes at i 2011 ble det tilført ca. 3 mill. m³ mer enn normalt til anlegget på grunn av omdisponering av avløpssoner i forbindelse med arbeider i tunnelsystemet til VEAS. Tilførselstallene for BRA er ikke korrigert for dette. De er derfor høyere enn de ville ha vært med normale avløpssoner.

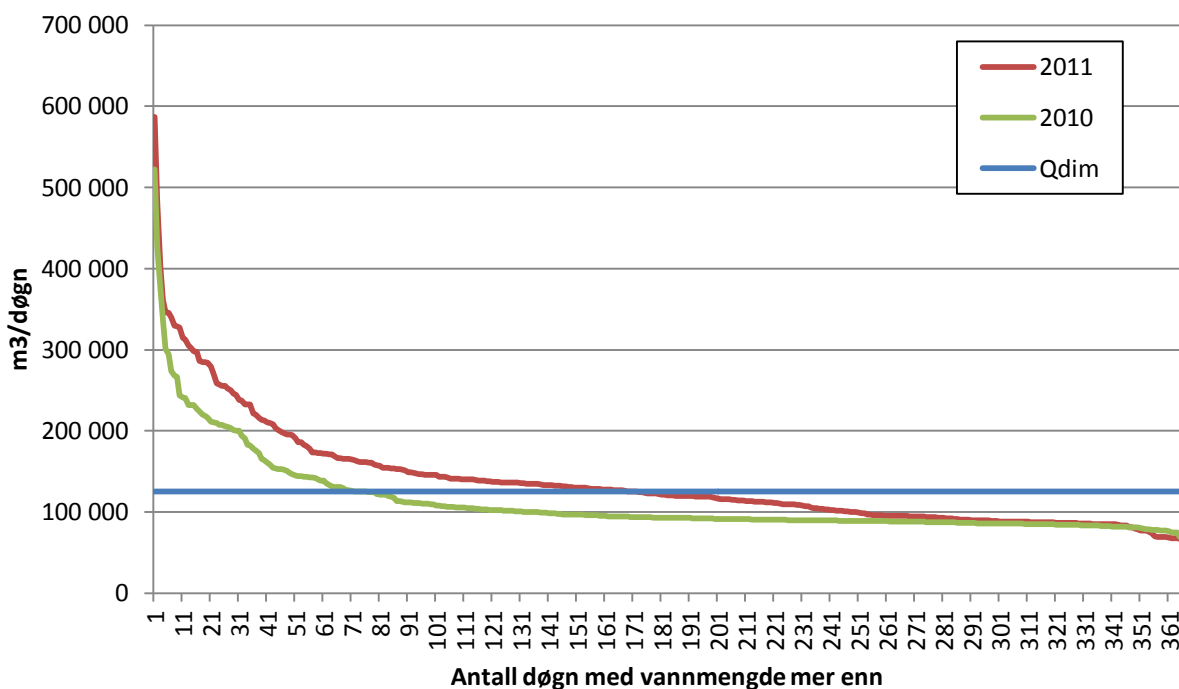


Figur 6: Årlig tilførte vannmengder til BRA for perioden 2001-2011.

Dagens belastning

I 2011 var total tilført vannmengde 50.277.000 m³. Av denne vannmengden var det i alt 1.338.000 m³ (2,7%) forynnet avløpsvann som gikk i overløp enten ved Gamle riststasjon eller ved Kværneroverløpet. I 2010, som var et mer normalt år med total vannmengde 41.305.000 m³, var det i alt 678.000 m³ (1,6%) som gikk i de samme to overløpene.

Figur 7 viser varighetskurver for vannmengder til anlegget i 2010 og 2011. Q_{dim} er også lagt inn i diagrammet.



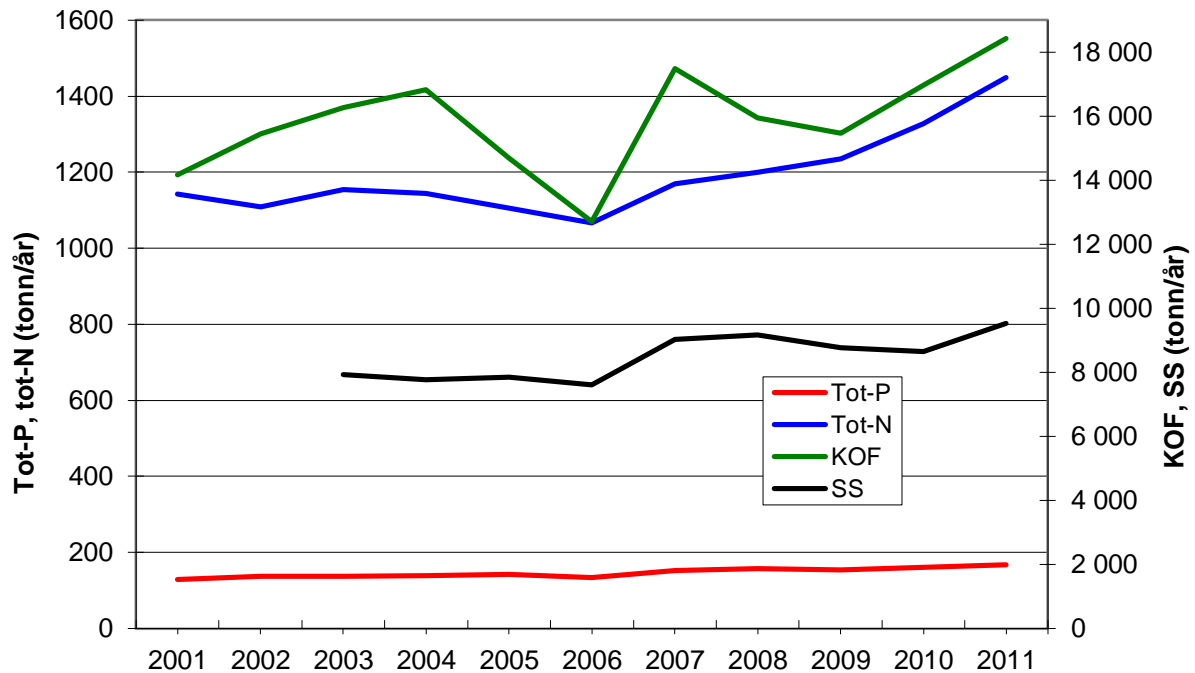
Figur 7: Varighetskurver for vannmengder til BRA i 2010 og 2011

Kan framtidig utbygging av rensanleggene VEAS, Bekkelaget og Nordre Follo utsettes ved å redusere fremmedvannmengdene?

Belastning stoffmengder

Belastningsutvikling 2001-2011

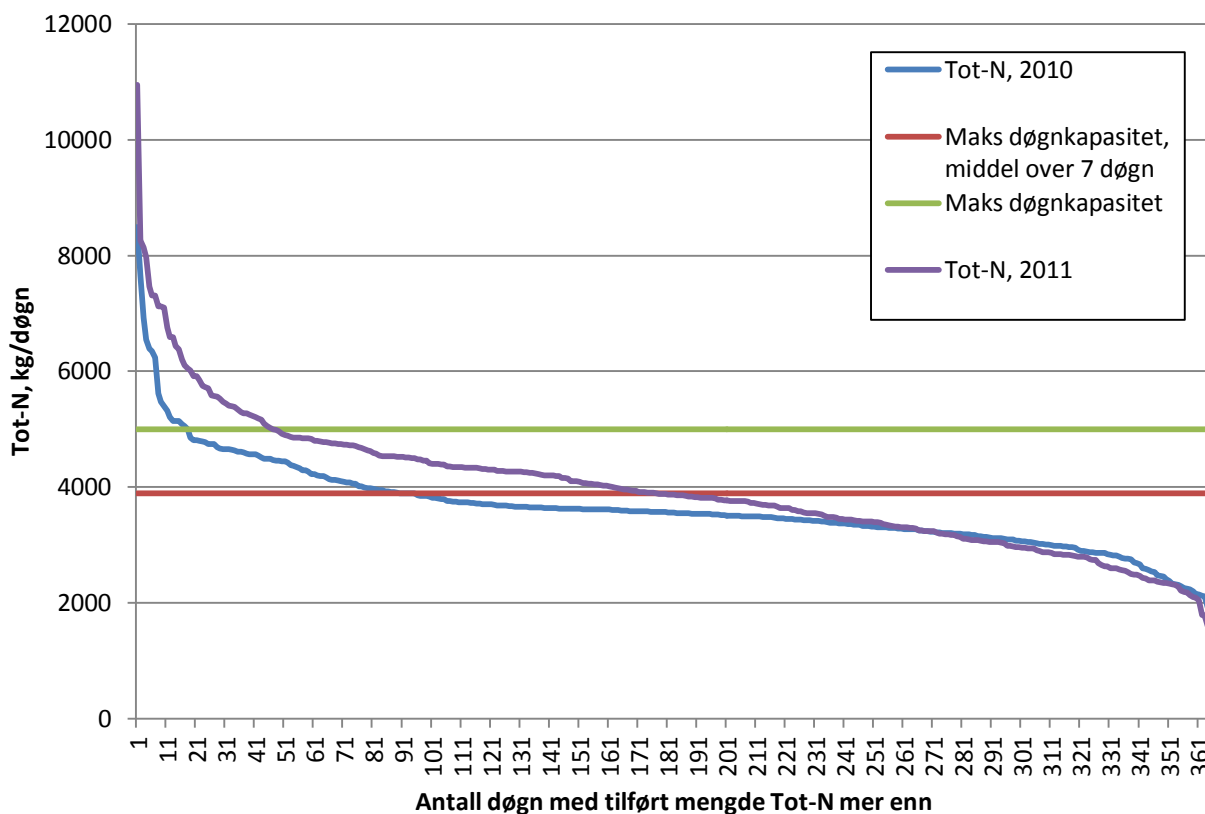
Figur 8 viser forurensningstilførslene til rensanlegget for perioden 2001-2011. Det er hentet fra rapporten «Vurdering av behovet for utbygging av Bekkelaget rensanlegg» (5), og utvidet til også å omfatte 2010 og 2011. Stofftilførslene holder seg stort sett på samme nivå i perioden 2001-2006, for deretter å vise en økende tendens.



Figur 8: Årlige forurensningstilførsler til Bekkelaget rensanlegg for perioden 2001-2011

Dagens belastning

Figur 9 viser varighetskurve for tilførslene av tot-N i 2010 og 2011, sett i forhold til maks. døgncapazität og maks. døgncapazität, middel over 7 døgn. Denne viser at maks. døgncapazität ble overskredet i henholdsvis ca. 15 og ca. 40 døgn. N-tilførslene til rensanlegget er beregnet ut fra vannmengder pr. døgn og ukeblandprøver. Overløpsutslipp er ikke medtatt.



Figur 9: Bekkelaget renseanlegg. Varighetskurve for tilførsler av tot-N i 2010 og 2011

Belastning slambehandling

Slammengden inn til slambehandlingsanlegget er ca 15 tonn TS/døgn.

Slambehandlingen ved anlegget omfatter tre enhetsprosesser:

- Fortykking (Tre fortykkersentrifuger for biologisk-kjemisk slam og én båndfortykker for slam fra forsedimenteringsbassengene)
- Biogassanlegg (To råtnetanker i parallell)
- Avvanning (Tre avvanningsentrifuger)

En har følgende kapasitetssituasjon:

- Fortykking og avvanning. Når én av sentrifugene for fortykking eller avvanning av slam er ute av drift på grunn av service eller reparasjon, har de to gjenværende maskinene akkurat nok kapasitet til å få unna slammengdene. I en slik situasjon har en ingen reservekapasitet.
- Biogassanlegg. Årsmiddelerverdier for 2010 og 2011 har vært:

	2010	2011
Oppholdstid (døgn)	15,3	16,3
Organisk belastning (kg FTS/m ³ *d)	5,2	5,2

Dette viser at oppholdstiden i råtnetankene var tilstrekkelig både i 2010 og 2011 (minst 12 døgn oppholdstid). Den organiske belastningen har delvis ligget over kapasitetsgrensen på 5 kg flyktig tørrstoff (FTS) pr. døgn pr. m³ råtnetankvolum begge de to siste årene. Det er stort behov for å utvide kapasiteten med en ny råtnetank.

4.3 Utbyggingsbehov

I rapporten «Vurdering av behovet for utbygging av Bekkelaget renseanlegg» (5) er det gjort følgende konklusjon: *«Med utgangspunkt i de nye konsesjonskravene for Bekkelaget renseanlegg, reelle kapasiteter i eksisterende renseanlegg og de hydrauliske og forurensningsmessige belastninger på anlegget samt renseresultatene de siste årene, kan følgende konklusjoner trekkes:*

- *Bekkelaget renseanlegg har hatt en betydelig økning i avløpsmengder og forurensningsbelastninger de siste tre årene, og belastningene med organisk stoff og nitrogen overskrider dimensjonerende verdier i deler av året*
- *Overbelastningen av renseanlegget (hydraulisk og forurensningsmessig) er den viktigste årsaken til at anlegget ikke klarer å overholde de nye konsesjonskravene til nitrogenfjerning*
- *Den eneste reelle løsningen for å kunne overholde konsesjonskravene ved økende belastninger framover, er å utvide renseanlegget»*

Ovenfor har vi dokumentert at kapasitetsproblemene også gjelder for 2010 og 2011, slik at konklusjonen er like gyldig i dag som da den ble skrevet i 2010. Kapasitetsproblemene er knyttet både til hydraulisk og stoffmessig kapasitet, samt til slambehandlingsanlegget. Utbyggingen vil ikke kunne utsettes selv om en satser ekstra på reduksjon av fremmedvannsmengder i rensedistriktet.

Fram mot 2050 er det i følge Fagrådets strategiplan (1) forventet at tilknytningen til anlegget og dermed stoffmengdene øker med i størrelsesorden 70%, mens hydraulisk belastning øker med i størrelsesorden 36%. Den store økningen i stoffmengde vil etter hvert føre til behov for ytterligere utbygging av anleggets nitrogenfjerningstrinn og slambehandlingsanlegg. Siden disse anleggene hovedsakelig dimensjoneres ut fra stoffmengder, kan utbygging ikke utsettes selv om fremmedvannmengdene reduseres mer enn forutsatt. Det kan også bli behov for økning av fosforrensekapasiteten, men dette medfører langt mindre kostnader.

Oksygeninnholdet i Bekkelagsbassenget har blitt betydelig bedre etter at det nye renseanlegget ble satt i drift i 2001. Dette skyldes både bedre rensing og at utslippet ble senket til 50 m, noe som førte til bedre vannutskifting i bassenget. Tilførslene av fortynnet avløpsvann og overvann fra Midgardsormen vil også være gunstige for oksygenforholdene i Bekkelagsbassenget, fordi de vil føre til bedre vannutskifting i bassenget.

5. Nordre Follo renseanlegg

5.1 Anleggets kapasitet

Hydraulisk kapasitet

Q_{dim} : 208 l/s

$Q_{maksdim}$: 313 l/s

Forurensningsmessig kapasitet

Dimensjonerende antall pe: 40.900

Dimensjonerende kapasiteter inn til renseanlegget og inn til biologisk rensetrinn (etter forsedimentering) er vist i tabellen nedenfor. Verdiene inn til biologisk rensetrinn er de tallene Kaldnes Miljøteknologi i sin tid brukte for dimensjonering av nitrogenfjerningstrinnet.

Parameter	Inn til renseanlegg (inkludert septik) (kg/d)	Inn til biologisk trinn (kg/d)
BOF ₇	2.280	1.481
KOF	5.900	3.240
Tot-N	480	480
Tot-P	80	---
SS	4.390	2.195

Slambehandlingskapasitet

Slambehandlingskapasiteten ble utvidet i 2011-12. Anlegget er nå dimensjonert for antatte belastninger i år 2030, med følgende kapasiteter:

- Maksimaldøgn: 11,2 tonn TS/d
- Middeldøgn: 7,9 tonn TS/d

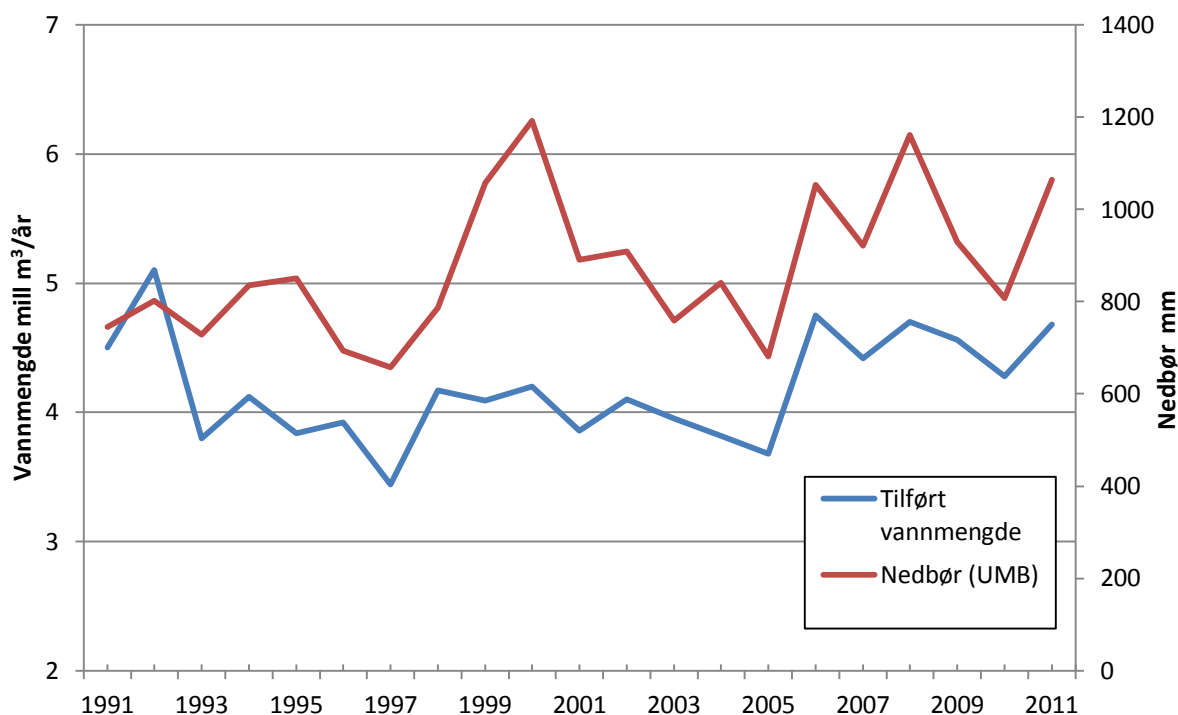
5.2 Dagens belastning

Hydraulisk belastning

Belastningsutvikling 2001-2011

Figur 10 viser utviklingen i tilrenningen til renseanlegget for perioden 1991-2011.

Variasjonene i vannmengder samsvarer forholdsvis godt med variasjonene i nedbøren. Både tilrenning og nedbør viser en svakt økende tendens i perioden.

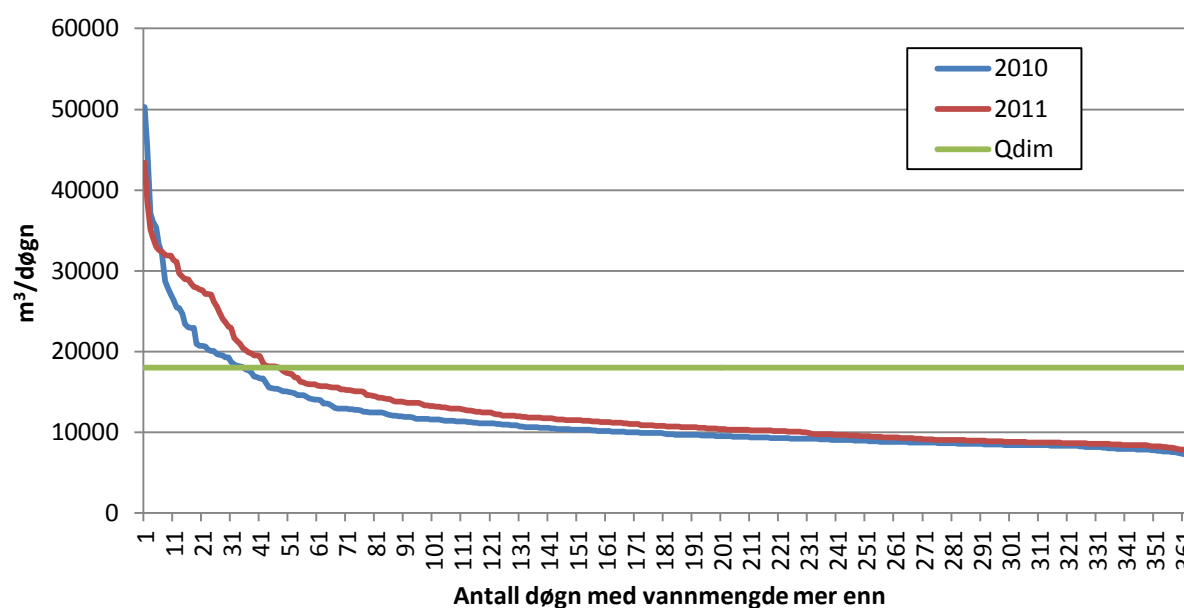


Figur 10: Årlig tilførte vannmengder til NFR for perioden 1991-2011.

Dagens belastning

I 2011 var total vannmengde 4,68 mill. m³. Av denne vannmengden var det i alt 202.700 m³ (4,3%) fortynnet avløpsvann som gikk i overløp ved rensanlegget. I 2010 var total tilført vannmengde 4,23 mill. m³. Av dette var det i alt 216.600 m³ (5,1%) som gikk i overløp ved rensanlegget.

Figur 11 viser varighetskurvene for døgnvannmengdene inn på rensanlegget for 2010 og 2011, inkludert overløp ved rensanlegget. Q_{dim} er også lagt inn i diagrammet.



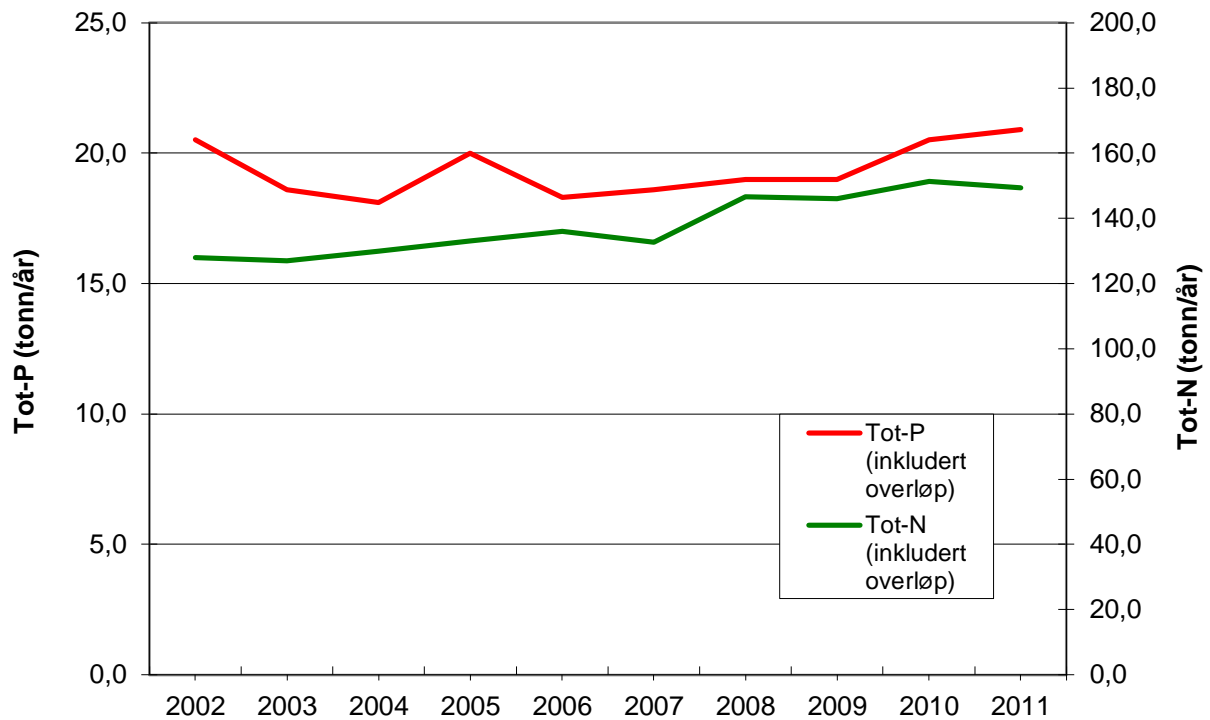
Figur 11: Varighetskurver for vannmengder til NFR i 2010 og 2011

Kan framtidig utbygging av rensanleggene VEAS, Bekkelaget og Nordre Follo utsettes ved å redusere fremmedvannmengdene?

Belastning stoffmengder

Belastningsutvikling 2001-2011

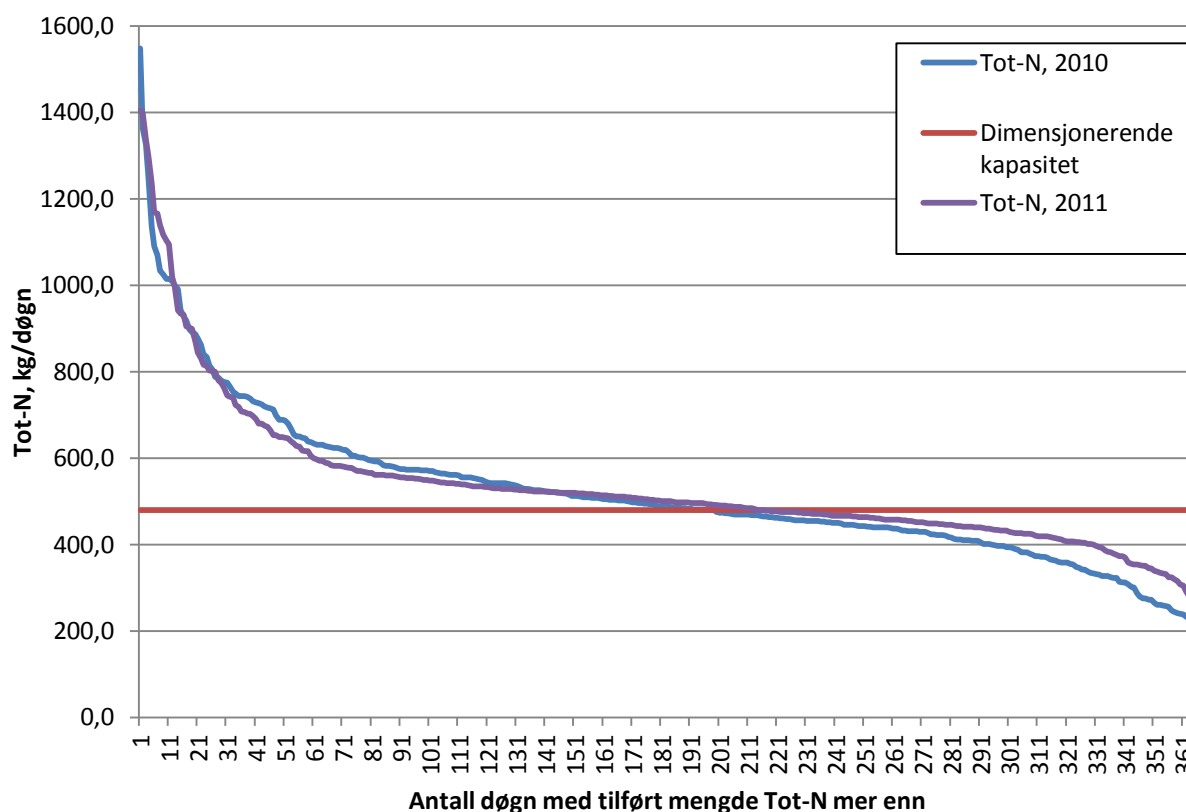
Figur 12 viser forurensningstilførslene til renseanlegget for perioden 2002-2011. Tilførslene av fosfor holder seg stort sett på samme nivå i perioden, mens tilførslene av nitrogen viser en svakt økende tendens.



Figur 12: Årlige næringsstofftilførsler til NFR for perioden 2002-2011

Dagens belastning

Figur 13 viser varighetskurve for tilførslene av tot-N i 2010 og 2011, sett i forhold til dimensjonerende kapasitet. N-tilførslene til renseanlegget er beregnet ut fra vannmengder pr. døgn og døgnblandprøver. Overløpsutslipp er medtatt.



Figur13: Nordre Follo rensanlegg. Varighetskurve for tilførsler av tot-N i 2010 og 2011

Belastning slambehandling

Slammengden inn til slambehandlingsanlegget var i 2007:

- Maksimaldøgn: 8,5 tonn TS/d
- Middeldøgn: 6,0 tonn TS/d

5.3 Utbyggingsbehov

Det er flotasjonsanlegget som er begrensende når det gjelder kapasitet, både når det gjelder vann- og stoffmengder. Dette har behov for snarlig utbygging.

Fram mot 2050 forventes det i likhet med VEAS og Bekkelaget at stoffmengdene øker mer enn vannmengdene. Den store økningen i stoffmengde vil etter hvert føre til behov for ytterligere utbygging av anleggets nitrogenfjerningsstrinn og slambehandlingsanlegg. Siden disse anleggene hovedsakelig dimensjoneres ut fra stoffmengder, kan utbygging ikke utsettes selv om fremmedvannsmengdene reduseres mer enn forutsatt. Det kan også bli behov for økning av fosforrensekapasiteten, men dette medfører langt mindre kostnader

6. Konklusjon

Kapasitetsproblemene på renseanleggene VEAS, Bekkelaget og Nordre Follo er på kort sikt knyttet både til hydraulisk og forurensningsmessig belastning på anleggene. Nødvendig utbygging på kort sikt kan ikke utsettes selv om en gjør en økt innsats for å redusere fremmedvannmengdene.

Fram mot 2050 forventes det en sterk vekst i innbyggertallet i regionen, og dermed i tilknytningen til renseanleggene. På grunn av kommunenes satsing på rehabilitering og sanering av avløpsnett til anleggene, samt andre tiltak for å redusere fremmedvannmengdene, forventes den hydrauliske belastningen på anleggene å øke prosentvis langt mindre enn økningen i tilknytning.

Økningen i tilknytning forventes å medføre en tilsvarende økning i stoffmengdene som tilføres anleggene. Stoffmengdene er i hovedsak dimensjonerende for anlegg for fjerning av organisk stoff og nitrogen, samt slambehandlingsanlegg, og disse er de mest plasskrevende og kostbare delene av anleggene. Økningen i stoffmengder vil derfor på et tidspunkt medføre behov for utbygging av disse anleggsdelene. Reduksjon i fremmedvannmengder til anleggene vil ikke medføre reduksjon i stoffmengdene, og betyr lite i forhold til utbyggingstidspunkt.

Det kan fortsatt bli behov for økning av fosforrensekapasiteten, men dette medfører langt mindre kostnader

Langsiktig utbygging av renseanleggene VEAS, Bekkelaget og Nordre Follo kan i de aller fleste tilfellene ikke utsettes selv om fremmedvannmengdene reduseres mer enn forutsatt i Fagrådets strategiplan (1).

Det presiseres at arbeidet med reduksjon av fremmedvanntilførsler til avløpsnett likevel vil være et svært viktig arbeid framover. Det vil blant annet bidra til at nødvendig kapasitet på avløpsnett opprettholdes og til at overløpsutslipp reduseres. Innsatsen bør fortsette minst på dagens nivå. Fylkesmannen har i brev av 11.04.12 til kommunene og de interkommunale avløpsselskapene varslet et økt fokus på fremmedvann i sitt arbeid med nye utslippstillatelser.

7. Referanser

1. Fagrådsrapport nr. 107: NIVA, UMB, NIBR og MI (2010): Strategi 2010 – Strategiplan . 2010.
2. Årsrapport Bekkelaget renseanlegg 2011
3. Årsmeldinger VEAS 2010 og 2011
4. Årsrapport for driftsassistansen i Follo 2011. Nordre Follo Renseanlegg IKS, Aquateam
5. Aquateam rapport nr 10-022, 2010: Vurdering av behovet for utbygging av Bekkelaget renseanlegg
6. Aquateam rapport nr 11-024, 2011: VEAS-kapasitetsanalyse 2011
7. Aquateam rapport nr 08-002, 2008: Kapasitetsvurdering av Nordre Follo renseanlegg
8. Notat fra VEAS v/Kirsti Grundnes Berg datert 11.06.12: Tilførsler og kapasitet – fremmedvann.