nordfyns kommune

VandCenter Syd A/S
Vandværksvej 7
5000 Odense C

Tilladelse til udledning af tag- og overfladevand fra oplande i den nordvestlige del af Otterup til Brorenden - udløbsnummer OTTU040R.

Indledning

Rambøll A/S har på vegne af VandCenter Syd den 11. juni 2026 indsendt en endelig ansøgning og projektbeskrivelse for Hjadstrupafløbet og Brorenden. Der ansøges om de nødvendige tilladelser til gennemførelse af projektet, herunder tilladelse til udledning af vej-, tag- og overfladevand fra et nyt regnvandsbassin til Brorenden.

Projektet omfatter etablering af et nyt profil i den spildevandstekniske del af Brorenden, som er omfattet af Tillæg 2024-1 til Spildevandsplanen "Statusændring af den øvre del af Brorenden". Projektet omfatter desuden etablering af et BAT-regnvandsbassin samt omlægning af Hjadstrupafløbet, således at afløbet sammenløber med Brorenden nedstrøms bassinets udledningspunkt. Samlet set forventes projektet at forbedre de hydrauliske og miljømæssige forhold og dermed understøtte målopfyldelsen i Brorenden.

Denne tilladelse omfatter alene den del af projektet, der vedrører håndtering af vej-, tag- og overfladevand. Vand, der i dag enten udledes urenset og uforsinket eller kun undergår begrænset rensning og forsinkelse fra de 13 udløb på strækningen af Brorenden fra st. 0 m til st. 1260 m, vil fremover blive opsamlet, renset og forsinket i et BAT-regnvandsbassin inden udledning til Brorenden.
Regnvandsbassinet etableres på matr.nr. 4a, 4mb og 5b (alle er Otterup By, Otterup) samt på matr.nr. 4v (Brandsby By, Hjadstrup (sogn)) og skal modtage vej-, tag- og overfladevand fra samtlige eksisterende og planlagte oplande inden for Brorenden-oplandet.

Der ansøges om tilladelse til udledning af vej-, tag- og overfladevand fra regnvandsbassinet. Udledningen sker til Brorenden via udledningspunkt OTTU040R, der er beliggende ved koordinaterne X = 587361 og Y = 6154197 (Euref89 / UTM zone 32N, EPSG: 25832) (se bilag 1).

Høring

Udkastet til tilladelsen har været sendt i partshøring hos ansøger og dennes rådgiver. Der er indsendt mindre rettelser, som er indarbejdet i afgørelsen.

Kommunens afgørelse og vilkår

Der meddeles udledningstilladelse i medfør af §28 stk. 1, i miljøbeskyttelsesloven[1] til regnbetinget udledning (RBU) via udløb OTTU040R til vandløbet Brorenden.

[1] Miljøbeskyttelsesloven LBK nr. 842 af 11. september 2026. Bekendtgørelse af lov om miljøbeskyttelse.

Teknik, Erhverv og Kultur

Natur og Miljø

17. november 2026

Sagsnummer
S2026-600

Dokument nr.
D2026-191545

Cpr.-/CVR-nr/Ejd.nr.
17414003

Nordfyns Kommune
Østergade 23
5400 Bogense
Tlf. 6482 8282

Kontaktadresse
Rådhuspladsen 2
5450 Otterup

Hvis du ønsker at sende sikker post, skal du sende fra "Borger.dk" eller "Virk.dk".

www.nordfynskommune.dk

Kommunens databeskyttelsesrådgiver:
Tlf.: 64828192
E-mail: dpo@nordfynskommune.dk

nordfyn Fri. Luft. Liv.

Denne tilladelse erstatter tidligere meddelte udledningstilladelser for de udløb, der omfattes af projektet. De eksisterende særskilte udledningstilladelser er derfor ikke længere relevante og ophæves ved meddelelsen af denne tilladelse.

Følgende tilladelser ophæves:
Udløb OSVU100R, tilladelse nr. D2022-881 af 1. marts 2022, Nordfyns Kommune. Tilladelse til udledning af tag- og overfladevand fra separatkloakeret område OTT083, Sehestedparken Otterup – udløb OSVU100R;

Udløb OSVU155R, tilladelse nr. D2019-63374 af 26. april 2019, Nordfyns Kommune. Tilladelse til udledning af tag- og overfladevand fra separatkloakeret område Stenløkkeparken delområde H til Brorenden – udløbsnummer OSVU155R;

Udløb ONVU092R, tilladelse nr. 8-73-22-471-1-97 af 17. juni 1997, Otterup Kommune. Meddelelse af tilladelse til udledning af overfladevand fra parcelhusområde ved Havesviget, Otterup.

Tilladelsen meddeles på følgende vilkår:

Generelt

1. Tilladelsen skal udnyttes inden 3 år fra meddelelsesdatoen.

2. Anlægget skal etableres i overensstemmelse med ansøgningen. Ændringer af afløbssystem, opland eller udledningsforhold må ikke foretages uden forudgående godkendelse fra kommunen.

3. Afledningen af vej-, tag- og overfladevand fra oplandene i Brorenden-oplandet skal renses i et regnvandsbassin og neddrosles inden udledning til vandløbet Brorenden ved udløb nr. OTTU040R.

4. VCS bliver ansvarlig for drift, vedligehold og kontrol af bassinerne og tilhørende rørledninger. De pågældende personer, der drifter, vedligeholder og kontrollerer, skal være bekendt med tilladelsens vilkår.

5. Når anlægget er færdigetableret, skal der indsendes en færdigmelding til Nordfyns Kommune, spildevandsmyndigheden senest 1 måned efter færdiggørelse. Færdigmelding skal sendes på mail til naturmiljoe@nordfynskommune.dk.
   Færdigmeldingen skal omfatte:
   a. Ajourført tegning over anlæggene, der svarer til ”som udført”
   b. Koordinater (x, y og z, Euref89 / UTM zone 32N, EPSG: 25832) for udløbspunkt i Brorenden
   c. Dokumentation for bassinernes endelige volumener, herunder opmåling af vådt regnvandsbassin
   d. Dokumentation for etablering af tæt membran (se vilkår 14)
   e. Dokumentation for dykket udløb og olieudskillerfunktion i vådt regnvandsbassin (se vilkår 15)

   Det er ansøgers/bygherres ansvar, at anlægget bliver færdigmeldt. Uden en færdigmelding vil anlægget ikke betragtes som udført.

6. En kopi af denne tilladelse skal til enhver tid være tilgængelig for de personer, der er ansvarlige for driften af spildevandsanlægget.

Indretning og egenkontrol

Følgende vilkår gælder for afledningen af tag- og overfladevand fra oplandene i Brorenden-oplandet:

7. Inden udledning til Brorenden skal afledningen neddrosles til maksimalt 150 l/s.

8. Bassinet må maksimalt gå i overløb hvert 5. år (T=5 år). Der må kun ske overløb over bassinkant, når dimensioneringskriterierne overskrides.

9. Vådt regnvandsbassin skal etableres som et vådbassin med permanent vandspejl. Det permanente vådvolumen skal dimensioneres og indrettes jf. følgende:
    a. Permanent vådvolumen på minimum 22.045 m^3
    b. Permanent vanddybde på mellem 1 og 1,5 meter
    c. Dødzoner og kortsluttende vandstrømme skal undgås. Ind- og udløb i bassinet skal placeres, så vandets vej igennem bassinet bliver længst mulig

10. Forsinkelsesvolumen i bassinet skal minimum være 10.057 m^3 og kunne rumme en 5 års regnhændelse.

11. Der skal etableres et veldimensioneret sandfang/forbassin foran bassinet.

12. Regnvandsbassinet skal etableres med et sideanlæg på gennemsnitligt 1:5 eller fladere.

13. Bund og sider i bassinets våddel skal etableres med tæt membran/lermembran, så der ikke kan ske ind-, ud- eller nedsivning.

14. Etablering af tæt membran skal dokumenteres. Dette kan ske ved fremsendelse af datablade, geoteknisk rapport for lerprøver taget i bund og sider samt fotodokumentation af udlægning af membran eller tro og love-erklæring fra entreprenør omkring udførelse.

15. Udløb fra regnvandsbassinet skal udføres som dykket udløb for at sikre olieudskillerfunktion. Valgt løsning skal dokumenteres.

16. Der skal opsættes en vandstandslogger i bassinets udløbsbrønd til registrering af vandstanden og dokumentation af eventuel opstuvning.

Egenkontrolprogram

17. Der skal indføres et egenkontrolprogram, hvor der analyseres for de parametre, der fremgår af Tabel 1. Egenkontrollen skal udføres seks gange årligt i det første år.

Tabel 1. Parametre, der skal analyseres.

Parameter	Enhed	Koncentrations og mængdekrav	Analysemetode	Kontrolform
pH min	pH	6,5	-	Absolut
pH maks.	pH	9	-	Absolut
Temperatur maks.	^0C	20	-	Absolut
Kobber (Cu)	µg/l	1,66	ICP	Tilstandskontrol/årsmiddelgennemsnit
Kobber (Cu) filtreret	µg/l	1,66	ICP	Tilstandskontrol/årsmiddelgennemsnit

Parameter	Enhed	Koncentrations og mængdekrav	Analysemetode	Kontrolform
Selen (Se)	µg/l	0,75	ICP	Tilstandskontrol/årsmiddelgennemsnit
Selen (Se) filtreret	µg/l	0,75	ICP	Tilstandskontrol/årsmiddelgennemsnit
Zink (Zn)	µg/l	9,3	ICP	Tilstandskontrol/årsmiddelgennemsnit
Zink (Zn) filtreret	µg/l	9,3	ICP	Tilstandskontrol/årsmiddelgennemsnit
Benz(ghi)perylen	µg/l	0,00017	Akkrediteret metode med lavest mulige detektionsgrænse (f.eks. GC-MS/MS)	Tilstandskontrol/årsmiddelgennemsnit
Benz[a]pyren	µg/l	0,00017	Akkrediteret metode med lavest mulige detektionsgrænse (f.eks. GC-MS/MS)	Tilstandskontrol/årsmiddelgennemsnit
Benzo(b+j+k)fluoranthen	µg/l	0,00017	Akkrediteret metode med lavest mulige detektionsgrænse (f.eks. GC-MS/MS)	Tilstandskontrol/årsmiddelgennemsnit
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	0,00017	Akkrediteret metode med lavest mulige detektionsgrænse (f.eks. GC-MS/MS)	Tilstandskontrol/årsmiddelgennemsnit
Suspenderet stof (SS)	mg/l	500	DS/EN 872	Absolut
Organisk stof (COD)	mg/l	<75	DS/EN ISO 15705	Absolut
BOD (Bl5 (modificeret))	mg/l	<15	DS/EN ISO 5815-1 (fortynding) DS/EN 1899-2 (ufortyndet)	Absolut
Total-P	mg/l	<1,5	DS/EN ISO 6878 DS/EN ISO 11885 (ICP-OES)	Absolut
Total-N	mg/l	<8	DS/EN ISO 20236 DS/EN ISO 11905-1	Absolut

18. Tilsynsmyndigheden kan kræve at der én gang årligt udtages analyse til dokumentation af bassinets evne til rensning ved udtagning af analyse for miljøfremmede stoffer nævnt i Tabel 1.

19. Prøverne skal udtages i prøvetagningsbrønd efter bassinet, i rindende vand under regnvejrshændelse.

20. Prøverne skal udtages og analyseres af et uvildigt akkrediteret laboratorium, jf. analysekvalitetsbekendtgørelsen. Prøveudtagning og analyse skal ske i overensstemmelse med kravene i den til enhver tid gældende bekendtgørelse om kvalitetskrav til miljømålinger udført af akkrediterede laboratorier, certificerede personer m.v.

21. Prøverne skal udtages som flowproportionale døgnprøver. For parametrene bundfældelige stoffer samt olie/fedt kan prøverne dog udtages som stikprøver.

22. Hvis analyseresultaterne viser risiko for uforudsete påvirkninger eller forringelse af Brorenden, skal der udarbejdes en handleplan for etablering af supplerende rensning. Handleplanen skal sikre, at udledningen renses til et niveau så tæt på miljøkvalitetskravene som teknisk muligt, og skal godkendes af Nordfyns Kommune.

Drift

23. Ind- og udløbsbygværker samt regulering/drosling skal inspiceres minimum 2 gange årligt. Regnvandsbassinet, herunder olieudskillerfunktion skal tilses mindst 1 gang årligt. Øvrigt driftstilsyn kan ske oftere efter behov. Minimum 1 gang hvert 5. år skal dybde af det permanent våde volumen (rensevolumen) måles. Der skal føres journal over tilsyn og pejlet dybde, jf. vilkår 30.

24. Der skal foretages tilsyn med bassinet hvert 10. år, hvor sedimenttykkelsen måles.

25. Oprensning må ikke ske ved, at vådbassinet oprenses fuldstændigt på én gang. Oprensning bør foretages i den ene halvdel af bassinet, hvorefter der bør gå et par år, inden der sker oprensning i den anden halvdel af bassinet. Dette giver plante- og dyreliv mulighed for at sprede sig.

26. Oprenset slam/sediment samt olierester skal bortskaffes i henhold til reglerne i den til enhver tid gældende lovgivning på området.

27. Oprensning skal som udgangspunkt foretages mellem 1. september og 1. marts af hensyn til padders ynglesæson.

28. Vegetationen i bassin og på bassinkanterne kan slås op til 2 gange årligt for at begrænse opvækst af vedplanter.

29. Inden oprensning af bassinet skal Nordfyns Kommune, Natur og Miljø, kontaktes i forhold til krav til oprensning.

30. Der skal føres driftsjournal over driften af anlægget.
    Journalen skal som minimum indeholde følgende oplysninger:
    a. Navn på den tilsynsførende og dato for tilsynet
    b. Dokumentation for bassinets overløbsfrekvens. Registreringerne skal foretages med niveaumåleren
    c. Data vedrørende sedimenttykkelse
    d. Dokumentation for de opsamlede og bortskaffede affaldsmængder fra forbassin, herunder datoer for tømning og oprensning
    e. Dokumentation for oprensning af bassinet
    f. Konstaterede fejl og mangler ved anlægget samt udførte vedligeholdelses- og reparationsarbejder
    g. Dokumentation for det reelle bidrag af zink til Brorenden

Driftsjournalen skal opbevares i mindst 5 år og forevises tilsynsmyndigheden, hvis der anmodes herom.[2]

31. Akutte driftsproblemer, funktionsfejl, uheld eller spild, som kan medføre fare for øget belastning af vandområder, skal omgående indberettes til Nordfyns Kommune, Natur og Miljø.

Generelle forhold

Vilkår i denne tilladelse kan tages op til revision af tilsynsmyndigheden, hvis forudsætningerne i tilladelsen ændres eller viser sig utilstrækkelige. En sådan revision vil blive varslet i henhold til miljøbeskyttelseslovens bestemmelser.

Miljøstyrelsen er tilsynsmyndighed på regnbetingede udledninger og fører tilsyn med overholdelsen af tilladelsen.

Tilladelsen bortfalder, hvis den ikke har været udnyttet i 3 på hinanden følgende år, jf. miljøbeskyttelseslovens §78a.

Klagevejledning

Udledningstilladelsen efter § 28 stk. 1 i miljøbeskyttelsesloven

Afgørelsen kan påklages til Miljø- og Fødevareklagenævnet af

- ansøger
- enhver, der har en individuel, væsentlig interesse i sagens udfald
- Sundhedsstyrelsen
- landsdækkende foreninger og organisationer i det omfang de har klageret over den konkrete afgørelse, jf. miljøbeskyttelseslovens §§ 99 og 100
- lokale foreninger og organisationer, der har beskyttelse af natur og miljø eller rekreative interesser som formål, og som har meddelt Nordfyns Kommune, at de ønsker underretning om afgørelsen.

Hvis du ønsker at klage over denne afgørelse, kan du klage til Miljø- og Fødevareklagenævnet. Klagen skal indgives **senest 15. december 2026**.

Du klager via Klageportalen på www.naevneneshus.dk. Klageportalen kan også tilgås via www.borger.dk og www.virk.dk, hvor du logger ind, som du plejer, typisk med Mit-ID. En klage er indgivet, når den er tilgængelig for Nordfyns Kommune via klageportalen. Når du klager, skal du betale et gebyr på 900 kr. for borgere og 1.800 kr. for virksomheder, organisationer og offentlige myndigheder.

I klageportalen sendes din klage automatisk først til Nordfyns Kommune. Hvis Nordfyns Kommune fastholder afgørelsen, sender Nordfyns Kommune klagen videre til behandling i nævnet via klageportalen. Du får besked om videresendelsen.

Miljø- og Fødevareklagenævnet vil afvise din klage, hvis den indsendes uden om Klageportalen, medmindre der foreligger særlige grunde. Hvis du ønsker at blive fritaget for at bruge Klageportalen, skal du sende en begrundet anmodning til mfkn@naevneneshus.dk.

Du kan finde yderligere vejledning om klageprocessen på Klagevejledning Miljø- og Fødevareklagenævnet.

Ved rettidig klage kan Miljø- og Fødevareklagenævnet bestemme at afgørelsen ikke må udnyttes. Er et bygge- eller anlægsarbejde iværksat, kan Miljø- og Fødevareklagenævnet påbyde dette standset.

[2] Bogføringsloven LOV nr. 700 af 24. maj 2022. Lov om bogføring.

Søgsmål

Ønskes tilladelsen, jf. Miljøbeskyttelseslovens §101 prøvet ved domstolene, skal sagen være anlagt senest 6 måneder efter, at tilladelsen er annonceret på hjemmesiden.

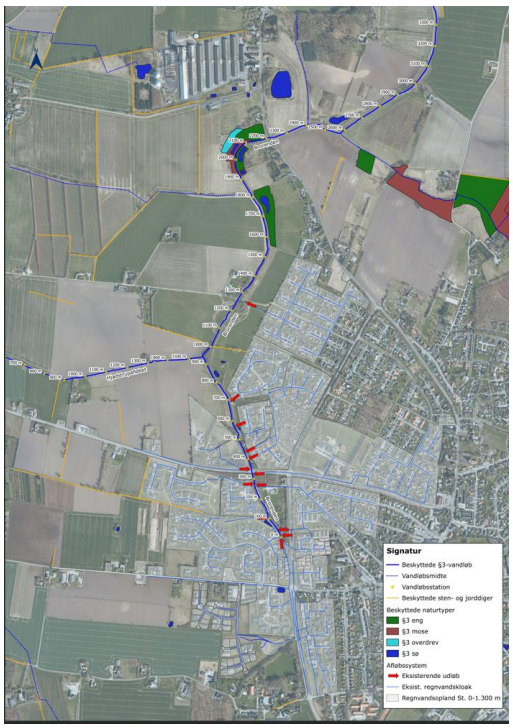
Underretning om afgørelsen
Nordfyns Kommune har underrettet følgende om afgørelsen:

- Miljøstyrelsen, mst@mst.dk
- Styrelsen for Patientsikkerhed, stps@stps.dk
- Danmarks Naturfredningsforening, dn@dn.dk
- Danmarks Naturfredningsforening Nordfyn, nordfyn@dn.dk
- Danmarks Sportsfiskerforbund, post@sportsfiskerforbundet.dk
- Danmarks Fiskeriforening, mail@dkfisk.dk
- Ferskvandsfiskeriforeningen, gun@ferskvandsfiskeriforeningen.dk
- Friluftsrådet, v/Søren Larsen, fynnord@friluftsraadet.dk

Tilladelsen vil endvidere blive bekendtgjort ved annoncering på kommunens hjemmeside. Tilladelsen er annonceret den 17. november 2026.

Beskrivelse af projektet

VandCenter Syd ønsker at forbedre håndteringen af vej-, tag- og overfladevand i den nordvestlige del af Otterup. I den forbindelse er den øvre del af Brorenden fra st. 0 m til st. 1.300 m optaget i Tillæg 2024-1 til spildevandsplanen "Statusændring af den øvre del af Brorenden" og er nu klassificeret som et spildevandsteknisk anlæg.
I dag ledes vej-, tag- og overfladevand fra 13 regnvandsudløb direkte til den øvre del af Brorenden på hele strækningen fra stationering 0 m til 1.261 m. Ni af udløbene er uden rensning og forsinkelse. Af de resterende fire udløb er de fleste kun med begrænset rensning og forsinkelse. Dette medfører en varierende og til tider betydelig hydraulisk belastning af Brorenden, som påvirker recipienten langt nedstrøms.
På Figur 1 ses projektområdets placering samt Brorendens forløb. Brorenden har sit sydligste punkt tæt ved Åkandevej i den vestlige del af Otterup By, hvorfra vandløbet løber mod nord.

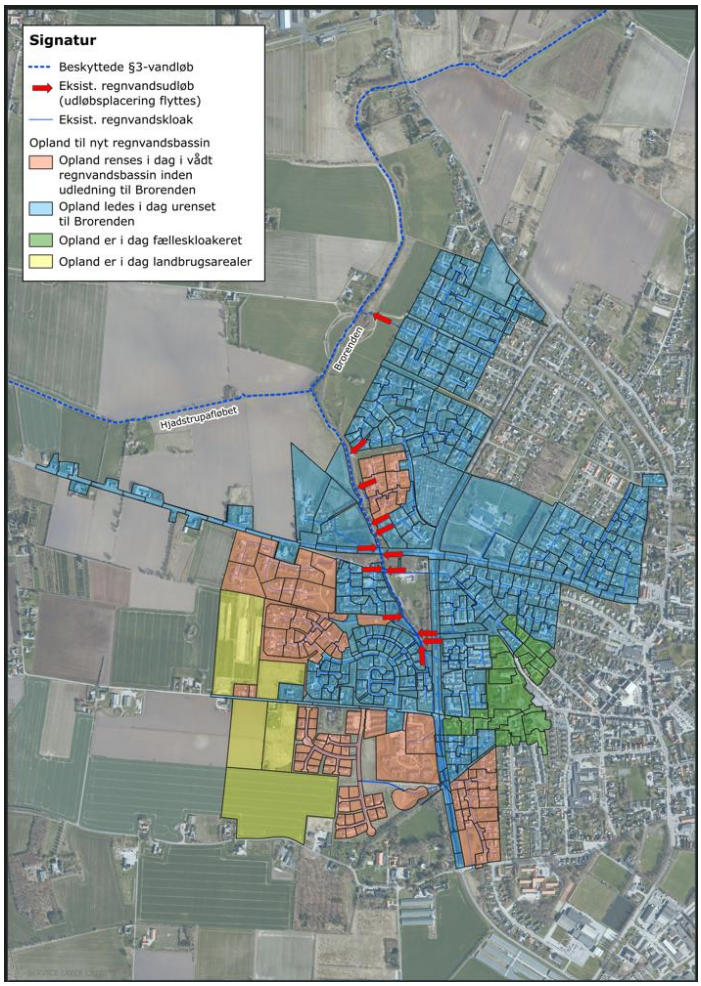


Figur 1. Oversigtskort over eksisterende forhold med angivelse af de 13 eksisterende udløb til Brorenden på vandløbsstrækningen fra St. 0 m til 1.261 m.

For at forbedre afledningen af vand fra de regnbetingede udløb etableres der et nyt profil i den spildevandstekniske del af Brorenden samt et nyt regnvandsbassin i den nedre, nordlige ende af anlægget. Strækningen vil fortsat fremstå med karakter af et vandløb, men vil samtidig fungere som en del af anlægget til transport, opstuvning og forsinkelse af vej-, tag- og overfladevand.

Regnvandsbassinet etableres med permanent vandspejl, tæt bund helt op til kronekant, forbassin og dykket udløb. Bassinet skal modtage vej-, tag- og overfladevand fra de eksisterende og planlagte kloakområder i Brorenden-oplandet. Formålet med bassinanlægget er at opmagasinere, forsinke og rense vej-, tag- og overfladevandet, inden det udledes til Brorenden. Herved sikres en mere jævn og kontrolleret udledning, hvor den hydrauliske belastning af recipienten reduceres væsentligt i forhold til de eksisterende forhold.

Oplandet til regnvandsbassinet har, inklusive fremtidige byudviklingsarealer og kloaksepareringsplaner, et samlet areal på ca. 150 ha og et befæstet areal på 40 ha. De fremtidige byudviklingsarealer og kloaksepareringsplaner udgør ca. 17 % af det samlede areal på 150 ha.
Oplandsparametre (arealer og befæstelsesgrader) er i forhold til VandCenter Syds MIKE+ model for Otterup. Dette er en hydraulisk model, der beskriver kloaksystemet. De anvendte befæstelsesgrader af oplande i VandCenter Syds Mike+ model er beregnet på baggrund af en GIS-analyse, som tager udgangspunkt i baggrundslag af arealanvendelse fra Dataforsyningen (bygninger, veje, parkeringsarealer m.m.). Ved nye boligområder er der anvendt en befæstelsesgrad på 30 %, som er den maksimalt tilladte befæstelsesgrad. Oplandets nuværende status fremgår af Figur 2.



Figur 2. Oversigtskort med oplandsarealet til det nye regnvandsbassin.

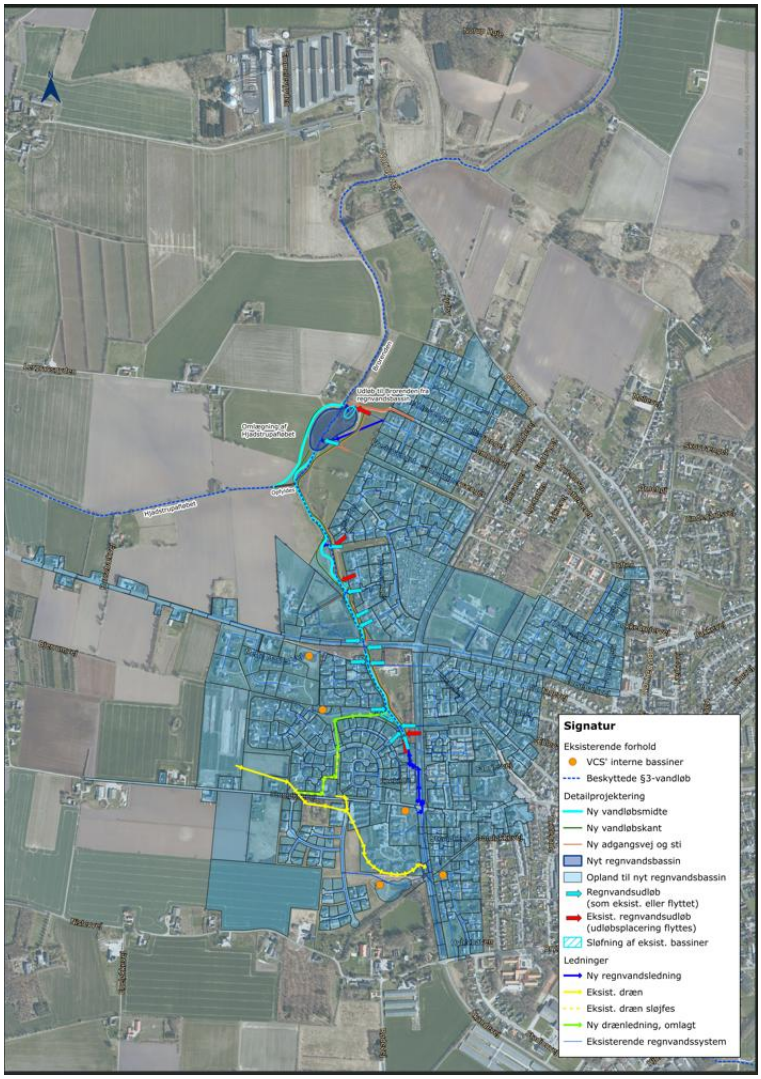
Tabel 2 viser de vedtagne kloakoplande i bassinoplandet samt deres areal og anvendelse.

Tabel 2. Oversigt over kloakoplande i bassinoplandet med angivelse af areal og anvendelse

Kloakopland	Bassinopland udgør		Anvendelse
	Areal, total (ha)	Areal, red. (ha)	
HJA3	3,7	0,8	Boligområde og landzone
O02	12,7	3,3	Boligområde
O02.1	5,6	1,3	Boligområde
O03	6,0	1,6	Rekreativt område
O03.1	2,9	0,7	Boligområde
O03.2	6,4	1,6	Boligområde og rekreativt område
O03.3	0,5	0,1	Boligområde
O03.4	13,0	4,0	Boligområde
O04	19,4	4,0	Boligområde, område til offentlige formål, rekreativt område
O04.1	3,2	0,8	Boligområde
O04.2	14,1	3,4	Boligområde
O05	1,5	0,4	Boligområde
O06	1,7	0,4	Boligområde og område til offentlige formål
O10.1	1,7	0,7	Boligområde og område til offentlige formål
O11	2,8	0,8	Boligområde
O11.1	3,3	0,8	Boligområde og område til offentlige formål
O12	7,5	1,9	Boligområde
O13	2,5	0,6	Boligområde og rekreativt område
O14	11,7	3,0	Boligområde og område til offentlige formål
O15	5,1	1,4	Boligområde og område til offentlige formål
O16.1	1,6	0,7	Boligområde og landzone
OTT083	6,4	2,9	Boligområde
Planopland	16,9	4,4	Boligområde
I alt	**150**	**40**	

Projektet omfatter desuden omlægning af Hjadstrupafløbet, der i dag udmunder i Brorenden omkring st. 900 m. Hjadstrupafløbet omlægges således, at det fremover udmunder i Brorenden nedstrøms det nye bassinanlæg.

Ved projektets gennemførelse opnås en væsentlig forsinkelse af vej-, tag- og overfladevandet, inden det ledes til Brorenden. Samtidig forbedres rensningen af vej-, tag- og overfladevandet væsentligt. Projektet forventes dermed at reducere den hydrauliske belastning og forbedre de miljømæssige forhold i Brorenden og dermed understøtte målopfyldelsen i Brorenden.
Figur 3 viser projektområdet med det nye regnvandsbassin og det nye udledningspunkt til Brorenden.



Figur 3. Samlet projekt for Brorenden og Hjadstrupafløbet.

Regnvandsbassin

Regnvandsbassinet etableres i den nedre, nordlige ende af anlægget og udføres med permanent vandspejl, forbassin og dykket udløb.
VandCenter Syd har i ansøgningen oplyst følgende om regnvandsbassinet.

<u>Rense- og forsinkelsesbassin</u>
Bassinet anlægges som et vådt regnvandsbassin til opmagasinering, rensning og neddrosling af vej-, tag- og overfladevand fra oplande i Brorenden-oplandet.
Afløbssystemet i oplandet til regnvandsbassinet er dynamisk komplekst, da VandCenter Syd har interne bassiner på systemet, der forsinker regnvandet. VandCenter Syd har i alt 5 interne bassiner i oplandet til det nye regnvandsbassin. Derfor er der gennemført dynamiske hydrauliske beregninger i MIKE+ med både historiske regnhændelser (LTS-beregning) og 5 års CDS-regn for at bestemme det nødvendige opstuvningsvolumen. Ved denne metode medregnes dynamikken og forsinkelsen i oplandet.
Derudover er der fire kendte steder i oplandet til regnvandsbassinet, hvor drænvand er tilsluttet VandCenter Syds regnvandssystem. De tilhørende drænoplande udgør samlet 44,4 ha. Drænvandsmængderne er indarbejdet i MIKE+ modellen og er baseret på flowmålinger udført af VandCenter Syd i perioden 31.10.2022 til 29.03.2023 samt beregninger af drænoplandsstørrelser foretaget i SCALGO Live.
De udførte flowmålinger viste, at der i den målte periode var en tilstrømning af drænvand på ca. 0,5 l/s/ha. På baggrund af de beregnede drænoplandsstørrelser og målte tilstrømninger er den samlede drænvandstilstrømning til systemet beregnet til ca. 22 l/s.

Denne vandføring er indarbejdet i MIKE+ modellen som en konstant tilførsel til regnvandssystemet.
Ved dimensioneringen af opstuvningsvolumenet er bidraget fra drænvand derfor medregnet. De anvendte forudsætninger stammer fra målinger udført over efteråret og vinteren 2022/2023. En 5-års regnhændelse, som regnvandsbassinet dimensioneres til, vil statistisk set forekomme om sommeren, hvor der må forventes en lavere tilstrømning af drænvand. Der er derfor medregnet en vis sikkerhed i mængden af tilstrømmende drænvand i dimensioneringen af opstuvningsvolumenet. Der er fastsat et afløbstal fra bassinet på 150 l/s, og derfor vurderes det, at tilstrømmende drænvand ikke vil ophobe sig i bassinet.

Bassinet udføres med et skråningsanlæg på minimum 1:5 for både den permanent våde del og opstuvningsvolumenet. Regnvandsbassinet udføres med et forbassin, som udgør ca. 10 % af vådvolumenet.

Afløbsregulering
Bassinet dimensioneres således, at afløbstallet kan holdes på 1 l/s pr. total ha., og at overløb højst forekommer hvert 5. år (T = 5 år). Afløbstallet er fastsat på baggrund af en robusthedsanalyse af Brorenden.
Oplandet til regnvandsbassinet har, inklusive fremtidige byudviklingsarealer og kloaksepareringsplaner, et samlet areal på ca. 150 ha, derfor fastsattes afløbstal til 150 l/s.
Afløbsreguleringen udføres med vandbremse. Dette er beskrevet i afsnittet ”Ind- og udløbsforhold” nedenfor.

Renseeffekt i bassin
Våde regnvandsbassiner betegnes som BAT for rensning af regnbetingede udledninger af almindeligt belastet regnvand. Bassinerne har en veldokumenteret rensegrad for de mest gængse stoffer i udledningen.
Regnvandsbassinet dimensioneres og indrettes i overensstemmelse med retningslinjerne i ”Faktablad om dimensionering af våde regnvandsbassiner”, Ålborg Universitet, 2012.

Ind- og udløbsforhold
Indløbsflow til regnvandsbassinet vil blive 2.360 l/s ved en 5 års hændelse. Flowet er beregnet i statusmodellen i MIKE+ ved en 5 års regn med en operationel faktor på 1,27. Der etableres et nyt udløb (Ø400 mm med vandbremse) fra regnvandsbassinet som får udløb i Brorenden i St. ca. 1.271 m. Røret etableres så det får udløb i nedstrøms retning og der udlægges stensikring i vandløbet og på vandløbets skråning på modstående side af røret. Udledningen fra regnvandsbassinet reguleres med vandregulator, som har følgende karakteristika: Q = 150 l/s ved en højde fra 0,0-0,95 mVs.

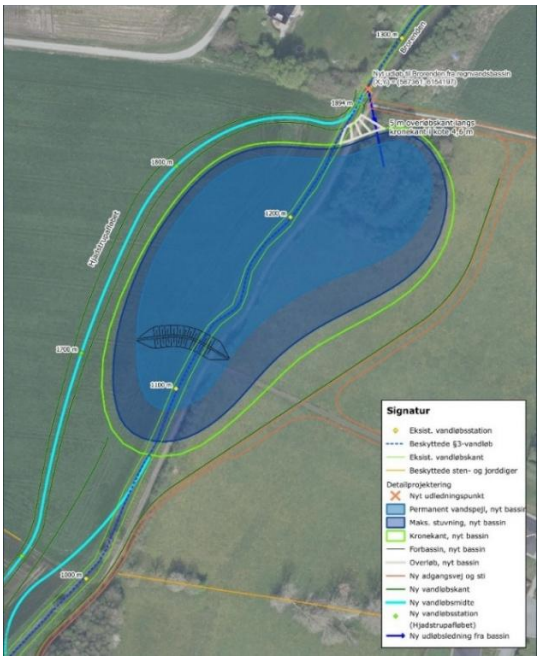
Data for bassin:
- Totale oplandsareal = 150 ha
- Reduceret oplandsareal = 40 ha
- Skråningsanlæg = 5
- Afløbstal 1 l/s pr. total ha
- Afløb reguleres til 150 l/s
- Gentagelsesperiode for overløb = 5 år
- Sikkerhedsfaktor sat til 1,25
- Hydrologisk reduktionsfaktor sat til 1,0
- Bassinets samlede volumen er 22.045 m³, fordelt på følgende delvolumener:
    - Vådt volumen 11.139 m³ (hvoraf 1082 m³ er i forbassin og 10.057 m³ i den øvrige del). Vådvolumenet er dimensioneret med en dybde på 1,5 m.
    - Opstuvningsvolumen: 10.906 m³.

Forbassin
Indløbet til bassinet sker via et forbassin, som udgør ca. 10 % af bassinets vådvolumen. I forbassinet reduceres gennemstrømningshastigheden, således at en væsentlig del af det bundfældelige materiale i vandet tilbageholdes, inden vandet ledes videre til selve

bassinet. Forbassinet har til formål at begrænse behovet for oprensning af hovedbassinet.

Overløbsmuligheder

Det maksimale stuvningsniveau i bassinet styres af en 5 m bred overløbskant i kote 4,6 m ved bassinets kronekant, se Figur 4. Når regnvandsbassinet er fyldt, løber vandet over kronkanten på den 5 m brede strækning og ned i Brorenden. Denne overløbskant sikrer, at risikoen for oversvømmelse af omkringliggende matrikler og bebyggelse reduceres i situationer, hvor bassinets kapacitet er opbrugt (klimafremskrevet 5 års hændelse).
Der vil blive opsat en vandstandslogger i udløbsbrønden fra bassinet, som skal monitorere vandstanden i bassinet, så overløb registreres. Loggeren vil blive placeret foran vandbremsen i udløbsbrønden. Vandspejlet i brønden er det samme, som i bassinet. Så ved at måle vandstanden i udløbsbrønden, kan vandspejlet i bassinet måles.



Figur 4. Projekteret regnvandsbassin med angivelse af overløbskant.

De foreliggende danske undersøgelser[3] indikerer, at first flush-effekten ved almindelige danske regnhændelser generelt er moderat og ikke forekommer konsekvent. Målinger fra danske separate regnvandssystemer viser, at first flush kun observeres i ca. halvdelen af hændelserne og typisk med væsentligt lavere styrke end de klassiske first flush-scenarier anvendt i internationale studier. Samtidig aftager koncentrationerne hurtigt efter hændelsens indledning, og belastningen har derfor karakter af kortvarige og hændelsesbestemte pulser. Studierne[4,5,6] peger desuden på, at afstrømningsforløb påvirkes af transportveje, oplandsforhold og hydraulisk udjævning, hvilket medfører en betydelig intern fortynding og reducerer sandsynligheden for markante koncentrationsspidser ved udløbet. For regnvandsbassiner med tilbageholdelse af den tidlige afstrømning må den resterende belastning ved eventuelle overløb derfor forventes at være både mindre og mere kortvarig end den samlede belastning i den indledende afstrømning.

[3] Egemose, S., Petersen, A. B., Sønderup, M. J., & Flindt, M. R. (2020). First flush characteristics in separate sewer stormwater and implications for treatment. **Sustainability, 12**(12), 5063. https://doi.org/10.3390/su12125063.
[4] Bertrand-Krajewski, J.-L., Chebbo, G., & Saget, A. (1998). Distribution of pollutant mass vs volume in stormwater discharges and the first flush phenomenon. Water Research, 32(8), 2341-2356. https://doi.org/10.1016/S0043-1354(97)00420-X.
[5] Deletic, A. (1998). The first flush load of urban surface runoff. **Water Research, 32**(8), 2462-2470. https://doi.org/10.1016/S0043-1354(97)00470-3.
[6] Lee, J. H., Bang, K. W., Ketchum, L. H., Choe, J. S., & Yu, M. J. (2002). First flush analysis of urban storm runoff. Science of the Total Environment, 293(1-3), 163-175. https://doi.org/10.1016/S0048-9697(02)00006-2.

Beskrivelse af recipienten

Tag- og overfladevand samt vejvand fra oplande i Brorenden-oplandet ledes til Brorenden, der er et naturligt, åbent vandløb. Vandløbet er beskyttet efter naturbeskyttelseslovens § 3. Brorenden løber ud i Fjordmarkens hovedkanal/Søndre Landkanal, som ender i slutrecipienten Odense Fjord.

Brorenden (o4246 vandområde) og Odense Fjord (vandområde 92) er omfattet af vandområdeplanerne 2021-2027, hvor begge vandområder er miljømålet fastsat til "god økologisk tilstand" og "god kemisk tilstand".
Den nuværende økologiske tilstand for Brorenden er moderat. Vurderingen af den samlede økologiske tilstand baseres på en række økologiske kvalitetselementer, som hver især er blevet tilstandsvurderet. Den økologiske tilstand samt de gældende miljømål for de enkelte kvalitetselementer fremgår af Tabel 3.

Tabel 3. Tilstandsvurdering og miljømål for Brorenden.

Brorenden (DKRIVER1991)	Miljømål	Miljømål værdi	Målt værdi (vandplandata)	Niveau	Tilstand	Seneste måling	
Samlet økologisk tilstand	God økologisk tilstand				Moderat økologisk tilstand		
Vandplanter (Makrofytter) (EQR)	God økologisk tilstand				Ukendt		
Bundlevende alger (Fytobenthos) (EQR)	God økologisk tilstand				Ukendt		
Smådyr (Bentiske invertebrater) (DVFI)	God økologisk tilstand	4	4	Beregnede data	Moderat økologisk tilstand	2018	
Fisk (DFFVa)	God økologisk tilstand				Ukendt		
Fysisk-kemiske kvalitets element							
Nationalt specifikke stoffer	God økologisk tilstand	-	-	-	Ikke-god økologisk tilstand	2024	
Morfologiske forhold	Ukendt	0,44	Målt, men ikke anvendt (indeksværdi mellem 0-1)	Beregnet	Ukendt	2018	
Kemisk tilstand	God kemisk tilstand	-	-	-	God kemisk tilstand	2024	

Som det fremgår af Tabel 3 er den samlede økologiske tilstand vurderet til moderat.

Anden akvatisk flora (makrofytter og fytobenthos) og fisk
Tilstanden for makrofytter, fytobenthos og fisk er ukendt.

Smådyr (bentiske invertebrater)
Tilstanden for invertebrater er vurderet til moderat, da der er dokumenteret en faunaklasse 4, hvor miljømålet er en faunaklasse 5. Vurderingen bygger på data fra 2018 og miljøtilstanden kan dermed potentielt være ændret siden.

Nationalt specifikke stoffer
Der er ikke-god økologisk tilstand for nationalt specifikke stoffer i Brorenden, da der er registrerede overskridelser af miljøkvalitetskrav. Datagrundlaget er fra 2024, og dækker kun matricen vand og enkelte stoffer.

Tabel 4. Måling/beregning af nationalt specifikke stoffer i Brorenden.

Parameter	Matrice	Årstal	Værdi	MKK	Enhed
Kobber (CAS_7440-50-8)	Vand	2024	**2,7**	1,48	µg/l
Zink (CAS_7440-66-6)	Vand	2024	**10,9**	9,4	µg/l

Kemisk tilstand

Den kemiske tilstand er god, da der ikke er registeret overskridelser af MKK for EU-prioriterede stoffer. Datagrundlaget er fra 2024, og dækker matricen vand og enkelt stoffer.

Tabel 5. Måling/beregning af for EU-prioriterede stoffer i Brorenden.

Parameter	Matrice	Årstal	Værdi	MKK	Enhed
Bly (CAS_7439-92-1)	Vand	2024	0,004	1,2	µg/l
Cadmium (CAS_7440-43-9)	Vand	2024	0,02	0,15	µg/l
Nikkel (CAS_7440-02-0)	Vand	2024	0,75	4	µg/l

Indsats

Tabel 6. Indsatstyper på strækningen udpeget i genbesøg af vandområdeplanerne.

Indsatstype	ID	Indsatsprogram	Indsats
Spærring	Uden navn (ODE-407)	VP3II	Fjernelse af fysiske spærringer

På nuværende tidspunkt er der 13 udløb til Brorenden, som fremover samles i et udløb. Efter projektets gennemførelse vil der maksimalt blive udledt 150 l/s fra regnvandsbassinet til Brorenden. Til sammenligning udledes der i dag op til 2.360 l/s fra de 13 eksisterende udløb ved en 5-års hændelse. Dette er beregnet i statusmodellen i MIKE+ ved en 5 års regn med en operationel faktor på 1,27. Det skyldes at mange af udløbene udleder uforsinket. Udledningen til Brorenden vil således reduceres med 2.208 l/s ved en 5 års hændelse, ved realisering af projektet.

Som følge af bassinets rense- og forsinkelseseffekt vurderer kommunen, at den stof- og vandmængde, der tilføres vandløbet, vil være væsentligt mindre end i den nuværende situation, hvor vej-, tag- og overfladevandet enten udledes urenset og uforsinket eller kun undergår begrænset rensning og forsinkelse. Kommunen vurderer derfor, at udledningen ikke vil medføre en forringelse af vandområdets tilstand, herunder de økologiske kvalitetselementer, eller hindre opfyldelsen af de fastsatte miljømål.

Kommunen vurderer endvidere, at udledningen ikke medfører en forringelse af nedstrøms vandområders tilstand, herunder tilstanden af de økologiske kvalitetselementer, og at udledningen heller ikke hindrer målopfyldelse for disse vandområder.

På baggrund af bassinets rense- og forsinkelseseffekt samt den neddroslede udledning vurderer kommunen, at projektet ikke vil medføre en væsentlig påvirkning af Brorenden eller nedstrømsliggende vandområder. Kommunen vurderer derfor, at udledningen ikke vil forringe vandområdernes tilstand eller hindre opfyldelsen af miljømålene for hverken Brorenden eller Odense Fjord.

Tværtimod har projektet til formål at forbedre de eksisterende forhold i recipienten ved at samle eksisterende udledninger i et regnvandsbassin, hvor vandet opmagasineres, renses og forsinkes, inden det udledes kontrolleret til Brorenden. Herved opnås en mere jævn og kontrolleret afledning af vej-, tag- og overfladevand, hvilket reducerer den hydrauliske og stofmæssige belastning af vandløbet i forhold til den nuværende situation.

Udledte vand- og stofmængder

Ansøger har oplyst nedenstående vedrørende stof- og vandmængder. Nordfyns Kommune har ingen bemærkninger til de fremsendte beregninger.

De eksisterende udledninger fordeler sig på ni udledninger uden rensning og fire udledninger, der ledes gennem vådbassiner ejet af VandCenter Syd, hvor af nogen er BAT-bassiner. Der udledes i dag ca. 223.000 m³ vand årligt, hvoraf ca. 158.000 m³ er urenset vand, og ca. 65.000 m³ er renset vand. Med de fremtidige planoplande vil der blive udledt op til 280.000 m³/år, hvoraf alt vand renses.
Det er i de følgende beregninger antaget ens rensegrad for de fire udledninger via våde bassiner (svarende til BAT-bassiner).

Bruttoliste af forurenende stoffer i udledningsvandet
Regnvandsbetingede udledninger (RBU) med almindeligt belastet regnvand vurderes generelt ikke at have et problematisk indhold af miljøfarlige forurenende stoffer. Miljøstyrelsen har opstillet typetal for denne type udledninger baseret på NOVANA-overvågning. Da oplandet i området ikke vurderes at adskille sig betydeligt fra oplandet i typetalsrapporten[7], vurderes det, at typetallene vil kunne anvendes i en vurdering af nuværende og fremtidig flux af miljøfarlige forurenende stoffer til Brorenden. Typetalsrapporten vurderes derfor at kunne anvendes som en bruttoliste, over stofparametre, der typisk optræder i almindeligt belastet regnvand fra byområder.

På baggrund af typetalsrapporten vurderes der at forekommende følgende stoffer/stofgrupper i regnvandet:

Metaller
- *Aluminium*
- *Antimon*
- *Arsen*
- *Barium*
- *Bly*
- *Bor*
- *Cadmium*
- *Chrom*
- *Kobber*
- *Kobolt*
- *Kviksølv*
- *Nikkel*
- *Selen*
- *Tin*
- *Uran*
- *Vanadium*
- *Zink*

Aromatiske kulbrinter
- *Biphenyl*
- *Naphtalen*
- *Toluen*

Phenoler
- *Bisphenol A*
- *Nonylphenoler*
- *Phenol*

PAH'er
- *2-Methylphenanthren*
- *Antracen*
- *Benz(a)anthracen*
- *Benz(a)fluoren*
- *Benz(ghi)perylen*

[7] Miljøstyrelsen (2022) Typetal for miljøfarlige forurenende stoffer i regnbetingede udledninger – På baggrund af data fra det nationale overvågningsprogram 2000-2020 (NOVANA-overvågning).

- *Benz[a]pyren*
- *benzo(b+j+k)fluoranthen*
- *Benzo(e)pyren*
- *Crysen/triphenylen*
- *Dibenz(a,h)anthracen*
- *Fluoranthen*
- *Indeno(1,2,3-cd)pyren*
- *Phenanthren*
- *Pyren*

<u>P-triestere</u>
- *tris(2-chlor-1-methylethyl)fosfat (TCPP)*
- *Tributylphosphat*
- *Tricresylphosphat (TCP)*
- *Triphenylphosphat (TPP)*

<u>Blødgørere</u>
- *Di(2-ethylhexyl)ftalat (DEHP)*
- *Di(2-ethylhexyl)adipat (DEHA)*
- *Diethylphthalat (DEP)*
- *Diisononylphthalat (DINP)*

<u>Detergenter</u>
- *Alkylbenzensulfonat (LAS)*

<u>Pesticider</u>
- *2,6-Dichlorbenzamid (BAM)*
- *AMPA*
- *Diflufenican*
- *Diuron*
- *Glyphosat*
- *MCPA*
- *Mechlorprop*
- *Prosulfocarb*

<u>Nettoliste af forurenende stoffer i vandfasen</u>
Typetallene for stofferne på bruttolisten er blevet sammenholdt med det generelle miljøkvalitetskrav (MKK) for indlandsvand, og hvor der ikke findes et, er der i stedet blevet anvendt PNEC-værdi[8] for stoffet i ferskvand. Der tages udgangspunkt i miljøkvalitetskrav listet i Bekendtgørelse 1668 om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand (BEK 1668).[9] PNEC-værdierne er indhentet fra ECHA-databasen[10] eller sekundært NORMAN-databasen[11].

I de tilfælde hvor typetallet er ens med eller overskrider miljøkvalitetskravet/PNEC-værdien er stoffet blevet vurderet relevant i forhold til vej-, tag- og overfladevandets forurenende effekt ved udledning og er taget med i nettolisten (Tabel 7).

<u>Metaller</u>
Metaller vurderes at være tilknyttet trafikbelastningen og afstrømning fra tag- og befæstelsesarealer i oplandet til Brorenden. Erfaringer fra Vejdirektoratet viser, at de hyppigst udledte metaller i vejvand er bly, cadmium, chrom, kobber, nikkel og zink, der stammer fra sliddele fra lastbiler og biler. I følge Miljøstyrelsens typetal for separate regnvandsudledninger kan der også forekomme stofferne aluminium, arsen, barium, bor,

[8] PNEC-værdi - Predicted No Effect Concentration (på dansk: forudsagt nuleffektkoncentration).
[9] Bekendtgørelse 1668 om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand. BEK nr. 1668 af 08/12/25.
[10] ECHA-databasen - Det Europæiske Kemikalieagenturs officielle kemikaliedatabase.
[11] NORMAN-databasen - et netværk og et webbaseret system af databaser, der samler viden om nye miljøforurenende stoffer.

kobolt, kviksølv, tin, selen, molybdæn, sølv, uran og vanadium. Der er ikke fastsat et miljøkvalitetskrav for aluminium. Aluminium binder sig kraftigt til sediment og suspenderet stof, og fjernes derfor effektivt i våde bassiner. Stoffet er som udgangspunkt ikke toksisk ved neutrale pH-værdier, der vurderes at forekomme både i bassinet og i vandløbet. I seneste rapport fra vejdirektoratet er det fundet at våde BAT-bassiner har en rensegrad på ca. 80 % for totalt indhold af aluminium, og at der i vejvand efter rensning vil være en opløst fraktion på ca. 5,0 µg/l. Rapporten indikere således, at stoffet primært vil være bundet til partikulært materiale i overfladevand, og effektivt renses i bassiner.[12] Der vurderes derfor ikke at være risiko for at stoffet optræder i mængder eller koncentrationer der udgør en risiko for livet i vandløbet og der foretages derfor ikke videre vurderinger for aluminium. Kviksølv er frasorteret, da der er forbud mod stoffet i mange produkter, og stoffet derfor er blevet udfaset. De primære kilder til kviksølv i vand er via spildevand, som vurderes at være belastet med kviksølv fra tandklinikker, og derfor vurderes kviksølv ikke at være relevant for projektet.[13] Uran fremkommer som udgangspunkt i regnvand grundet atmosfæriske depositioner, og da depositionen er ens uanset om arealet befæstes eller ej, vurderes stoffet ikke relevant.

Metaller kan i høje koncentrationer være akut giftige for de fleste vandlevende organismer. Metallerne akkumuleres i fødekæder og kan svække enzym- og nervesystemer og dermed give skader på længere sigt. Metaller er generelt bundet til mindre partikler og vil derfor især akkumuleres, hvor der er ringe vandstrøm. De vil her udgøre en særlig trussel for bundlevende organismer. Koncentrationen af metaller i almindeligt belastet overfladevand overstiger sjældent grænseværdierne for udledning til ferske vådområder, da de renses effektivt i våde regnvandsbassiner.

For barium, kobber, kobolt, selen, uran og zink skal miljøkvalitetskravet i vandfasen tillægges den naturlige baggrundskoncentration i vandfasen, jf. af BEK 1668[9]. Der er anvendt en naturlig baggrundskoncentration på henholdsvis 15; 0,66; 0,41; 0,65; 0,039 og 1,5 µg/l.

Følgende metaller vurderes at kunne forekomme i udledningsvandet over det generelle miljøkvalitetskrav for vand, når der er taget højde for de naturlige baggrundskoncentrationer:

- *Bly*
- *Chrom*
- *Kobber*
- *Nikkel*
- *Selen*
- *Tin*
- *Zink*

<u>PAH'er</u>
PAH'er (polycykliske aromatiske hydrocarboner) dannes ved forbrænding af fossile brændstoffer, og vurderes derfor potentielt at kunne forekomme i overfladevandet som følge af trafikbelastning inden for oplandet. PAH-forbindelser nedbrydes langsomt i miljøet og er toksiske for vandlevende organismer. PAH'er binder sig stærkt til organiske stoffer og partikler og har en lille opløselighed i vand, og derfor forventes en effektiv tilbageholdelse af disse i sedimentet i regnvandsbassinet.

På baggrund af Miljøstyrelsens typetal vurderes følgende PAH'er at kunne forekomme i koncentrationer over det generelle miljøkvalitetskrav:

- *Benz(a)antracen*
- *Benz(a)pyren*
- *Benz(ghi)perylen*
- *benzo(b+j+k)fluoranthen*

[12] Monitering af vejvandsbassiner for miljøfarlige stoffer. Udført af Aalborg Universitet og Vejdirektoratet i 2024-2025. November 2025.
[13] Miljøstyrelsen (U.Å.) Kviksølv. Sidst besøgt d. 18.05.2025 på https://mst.dk/erhverv/sikkerkemi/kemikalier/fokus-paa-saerlige-stoffer/kviksoelv.

- *Benzo(e)pyren*
- *Chrysen/triphenylen*
- *Flouranthen*
- *Indeno(1,2,3-cd)pyren*
- *Pyren*

<u>Blødgørere</u>
Blødgørende phalater indgår i en række komponenter på biler og byggematerialer. I regnvand og trafikbelastet overfladevand er der konstateret typetal for di(2-ethylhexyl)ftalat (DEHP), Di(2-ethylhexyl)adipat (DEHA), Diethylphthalat (DEP) og Diisononylphthalat (DINP). Diisononylphthalat (DINP) vurderes imidlertid ikke at være relevant, da der ifølge ECHA ikke er identificeret nogen fare ved stoffets tilstedeværelse i vand eller sediment for både ferske og marine miljøer. For de øvrige tre stoffer overskrider typetallet ikke miljøkvalitetskravet/PNEC-værdien.

<u>Phenoler</u>
Phenoler indgår i bildæk og andre bilkomponenter, i benzin, bygningsmaterialer og i forbindelse med industri. På baggrund af Miljøstyrelsens typetal for regnvandsudledninger og Vejdirektoratets håndbog om afvandingskonstruktioner vurderes bisphenol A, nonylphenoler og phenol som relevante for almindeligt belastet regnvand. Ingen af disse optræder med typetal over det generelle miljøkvalitetskrav.

<u>Detergenter</u>
Detergenter anvendes i flere vaske- og rengøringsmidler[14] til husholdning og industri, og vurderes derfor potentielt at kunne forekomme i overfladevandet. Miljøstyrelsens typetal for alkylbenzensulfonat i regnvandsudledninger ligger under det generelle miljøkvalitetskrav.

<u>Pesticider</u>
Pesticider anvendes til ukrudt bekæmpelse og vurderes derfor potentielt at kunne forekomme i overfladevandet som følge af afstrømning og udvaskning fra jord og overflader i forbindelse med nedbør, jf. Miljøstyrelsens typetalsrapport. Det vurderes dog, at sammensætningen af pesticider inden for et givet opland er yderst lokalitetsspecifikt, og kræver en nærmere analyse af oplandet. Da en sådan analyse ikke foreligger for oplandet, vurderes datagrundlaget ikke at være tilstrækkeligt og pesticider medtaget derfor ikke i de videre analysere.

<u>P-triester</u>
P-triesterer anvendes blandt andet i bremsevæske og servostyringsvæske til biler samt som flammehæmmere. Oplysningerne er hentet fra National Center for Biotechnology Information og Miljøministeriets Toxicological Evaluation (1999). Stofgruppen vurderes derfor potentielt at kunne forekomme i overfladevandet. Miljøstyrelsen har identificerede typetal for P-triesterne TCPP, TPP, Tributylphosphat og Tricresylphosphat, men ingen af dem i koncentrationer, som overskrider det generelle miljøkvalitetskrav eller PNEC-værdi for ferskvand.

<u>Aromatiske kulbrinter</u>
Aromatiske kulbrinter anvendes bl.a. i brændstof og HTF (heat transfer fluids) samt som pesticid (anden anvendelse end i landbrug), hvorfor de vurderes potentielt at kunne forekomme i overfladevandet fra oplandet. Oplysningerne er hentet fra relevante publikationer fra Miljøstyrelsen om kulbrinter, PAH'er og andre lignende organiske stoffer. Der er i regnvandsudledninger konstateret typetal for biphenyl, naphtalen og toluen. Typetallet ligger for alle tre stoffer under det generelle miljøkvalitetskrav.

[14] Miljøstyrelsen (U.Å) Industriernes spildevandsudledning i byernes økologiske kredsløb. Sidst besøgt d. 18.08.2025 på https://www2.mst.dk/udgiv/publikationer/2003/87-7614-0245/html/kap06.htm.

Sammenfatning

På baggrund af ovenstående er der i Tabel 7 præsenteret de relevante stoffer, som vurderes at fremkomme i det afledet vej-, tag- og overfladevand i koncentrationer over miljøkvalitetskravene.

Tabel 7. Nettoliste over relevante stoffer i vej-, tag- og overfladevandet før rensning med koncentrationer over miljøkvalitetskravet (MKK).

	Stof	Koncentration i overfladevand (µg/l)	Generelt miljøkvalitetskrav (µg/l)	Maksimum kvalitetskrav (µg/l)
1.	Bly	4	1,2	14
2.	Chrom	4	2,5	5,4
3.	Kobber	9	1,66***	2,66
4.	Nikkel	4	4	34
5.	Selen	0,9	0,75***	31,65
6.	Tin	1,1	0,44	-
7.	Zink	130	9,3***	8,4
8.	Benz(a)anthracen	0,004	0,0005	0,1
9.	Benz(ghi)perylen	0,007	0,00017*	0,0082
10.	Benz[a]pyren	0,004	0,00017	0,27
11.	benzo(b+j+k)fluoranthen	0,012	0,00017*	0,017
12.	Benzo(e)pyren	0,006	0,0018**	-
13.	Crysen/triphenylen	0,011	0,0028	0,007
14.	Fluoranthen	0,013	0,0063	0,12
15.	Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,006	0,00017*	*Anvendes ikke*
16.	Pyren	0,015	0,0023	0,04

*Stoffet har ikke et generelt MKK, MKK for Benz(a)pyren anvendes i stedet, jf. BEK 1668.
** PNEC-værdi er anvendt i mangel af et MKK.
*** Naturlig baggrundskoncentration er tillagt.

Udløbskoncentrationer til de berørte vandområder

Når tag- og overfladevand samt vejvand fra oplandet opsamles i et vådt regnvandsbassin, der fungerer som sedimentationsbassin, vil partikler og opløste stoffer kunne adsorberes. De adsorberede partikler vil i varierende omfang bundfælde og dermed fjernes fra vandfasen inden udledning til den målsatte del af Brorenden. Til vurdering af de udledte stofkoncentrationer fra regnvandsbassiner er en forventet tilløbskoncentration til bassinet samt en forventet rensegrad anvendt idet:

Forventet udløbskonc. Bassin = Forventet tilløbskonc. · (1- (Forventet rensegrad/100))

Den forventede rensegrad er vurderet på baggrund af Miljøstyrelsens typetalsrapport, Faktablad om dimensionering af våde regnvandsbassiner, Håndbog for afvandingskonstruktioner fra Vejdirektoratet[15].

Rensegraderne for blødgørere og metaller er i kilderne opgivet som intervaller. I beregningerne er middelværdien af intervallet anvendt som rensegrad.

Regnvandsbassinet ved Brorenden etableres med et permanent vådvolumen svarende til 250 m3/red. ha og i øvrigt i henhold til anbefalinger vedrørende våde bassiner. Det vurderes derfor, at rensegraderne i de benyttede kilder er repræsentative for bassinet, og at rensningen sker med BAT.

Som det fremgår af Tabel 8 er renseeffekten af BAT-bassinet tilstrækkeligt til, at koncentrationen i udløbet fra bassinet ikke overstiger miljøkvalitetskravet/PNEC-værdien for stofferne bly, chrom, nikkel, tin, benz(a)anthracen, benzno(e)pyren, crysen/triphenylen, fluoranthen og pyren.
Koncentrationen af kobber, selen, zink, Benz(g,h,i)perylen, Benz[a]pyren, benzo(b+j+k)fluoranthen og Indeno(1,2,3-cd)pyren i udløbet fra bassinet overstiger derimod miljøkvalitetskravet. For disse sidstnævnte stoffer er koncentrationen efter opblanding i recipienten beregnet.

Tabel 8. Den samlede eksisterende udledning af miljøfarlige forurenede stoffer, hvor cirka 30% af vandet renses, i forhold til udledningen fra bassinet i plansituationen, hvor 100% af vandet renses i BAT-bassin samt rensegraden i BAT-bassiner. Overskridelser af det generelle miljøkvalitetskrav i udløbet fra bassinet er markeret med rødt.

	Stof	Eksisterende udledningskoncentration, total (µg/l)	Rensegrad i BAT bassin (%)	Fremtidig udledningskoncentration fra bassin (µg/l)	Generelt miljøkvalitets krav (µg/l)
1.	Bly	3,17	71	1,16	1,2
2.	Chrom	3,17	71	1,16	2,5
3.	Kobber	7,14	71	2,61	1,66***
4.	Nikkel	3,17	71	1,16	4
5.	Selen	0,87	10	0,81	0,75***
6.	Tin	0,88	70	0,33	0,44
7.	Zink	103,09	71	37,7	9,3***
8.	Benz(a)anthracen	0,003	90	0,0004	0,0005
9.	Benz(ghi)perylen	0,005	90	0,0007	0,00017*
10.	Benz[a]pyren	0,003	90	0,0004	0,00017
11.	benzo(b+j+k)fluoranthen	0,009	90	0,0012	0,00017*
12.	Benzo(e)pyren	0,004	90	0,0006	0,0018**
13.	Crysen/triphenylen	0,008	90	0,0011	0,0028

[15] Vejregler, Vejdirektoratet (2021). Håndbog Afvandingskonstruktioner - Miljøforhold og myndighedsansøgning.

	Stof	Eksisterende udledningskoncentration, total (µg/l)	Rensegrad i BAT bassin (%)	Fremtidig udledningskoncentration fra bassin (µg/l)	Generelt miljøkvalitetskrav (µg/l)
14.	Fluoranthen	0,010	90	0,0013	0,0063
15.	Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,004	90	0,0006	0,00017*
16.	Pyren	0,011	90	0,0015	0,0023

*Stoffet har ikke et generelt MKK, MKK for Benz(a)pyren anvendes i stedet, jf. BEK 1668.
** PNEC-værdi er anvendt i mangel af et MKK.
*** Naturlig baggrundskoncentration er tillagt.

Der er endvidere foretaget beregninger af koncentrationerne for BOD, COD, total-P og total-N (Tabel 9). Beregningerne af stofkoncentrationerne er baseret på Faktablad om dimensionering af våde regnvandsbassiner, Aalborg Universitet (2012).

Tabel 9. Den samlede udledning af de fire stoffer.

	Stof	Indløbskoncentration (mg/l)	Rensegrad i BAT bassin (%)	Udløbskoncentration (mg/l)	Krav iht. BEK nr. 1446[16] (mg/l)
1.	Organisk stof (COD)	55	45	30,25	< 75
2.	BOD (BI5 (modificeret))	6	30	4,2	< 15
3.	Total-P	0,3	70	0,09	<1,5
4.	Total-N	2	40	1,2	< 8

<u>Vurdering af udledning</u>

<u>Resulterende koncentrationer i vandfasen i recipienten</u>
For de stoffer, hvor udløbskoncentrationen fra bassinet overstiger miljøkvalitetskravet, er den resulterende koncentration i Brorenden efter opblanding beregnet ud fra nedenstående formel:

$$C_{res} = \frac{Q_{udløb} \cdot C_{udløb} + Q_{recipient} \cdot C_{IFFK}}{Q_{udløb} + Q_{recipient}}$$, *hvor*

C_{res} - den resulterende koncentration i recipienten
$Q_{udløb}$ - vandføring i udløb fra regnvandsbassin
$C_{udløb}$ - stofkoncentration ved udløb fra regnvandsbassin
$Q_{recipient}$ - vandføring i recipient
C_{IFFK} - stofkoncentration i recipient

Der foreligger på Kemidata.dk ingen stofmålinger i o4246 vandområde eller de nedstrøms dele af Brorenden. Hvor muligt er der derfor anvendt data fra de nærliggende vandløb på den nordøstlige del af Fyn. Da data ikke er fra Brorenden, men nærliggende vandløb er det vurderet, at de tilgængelige målinger af kobber og zink fra 2025 (4 målinger af hver) ikke er tilstrækkelige i sig selv, og der er inddraget data fra år 2020 og frem. Generelle oplysninger om det anvendte data fremgår af Tabel 10, mens de specifikke målinger fremgår af Bilag 3. Hvor det ikke har været data tilgængelig fra det nordøstlige Fyn, er den i forvejen forekommende koncentration (IFFK) sat lig med miljøkvalitetskravet, hvorved det konservativt antages, at miljøkvalitetskravet er overskredet i recipienten. Resultatet af beregningerne fremgår af Tabel 11. Hvor den IFFK er baseret på data, anvendes detektionsgrænsen fra data afrundet til et betydende

[16] Spildevandsbekendtgørelsen. BEK nr. 1446 af 27. november 2025. Bekendtgørelse om spildevandsplanen og spildevandstilladelser m.v. efter miljøbeskyttelseslovens kapitel 3 og 4.

ciffer. Disse detektionsgrænser er ens med eller lavere end dem anført i bekendtgørelse nr. 1275 af 31. oktober 2025 om kvalitetskrav til miljømålinger (Analysekvalitetsbekendtgørelsen).[17]
Analysekvalitetsbekendtgørelsen er blevet anvendt til at bestemme detektionsgrænsen for de øvrige stoffer. Der er som udgangspunkt blevet anvendt detektionsgrænserne for fersk overfladevand. For PAH'erne findes der imidlertid ikke detektionsgrænser i Analysekvalitetsbekendtgørelsen for fersk overfladevand, hvorfor detektionsgrænserne for grundvand er brugt i stedet.

Tabel 10. Oplysninger om data anvendt til estimering af den i forvejen forekommende koncentration i Brorenden.

Stof	Område	Dato	Antal observationer
Zink	Det nordøstlige Fyn	2020-2025	68
Kobber	Det nordøstlige Fyn	2020-2025	68

Tabel 11. Relevante stoffer i overfladevandet i koncentrationer over miljøkvalitetskravet (MKK). Koncentrationer markeret med rødt overstiger MKK. I forvejen forekommende koncentration (IFFK) for vandfasen markeret med blåt er baseret på målinger, for øvrige stoffer er MKK anvendt som IFFK. Koncentrationsstigninger markeret med lilla er større end detektionsgrænsen og er dermed målbare. Detektionsgrænserne er for kobber, zink og DINP taget fra rådata (Bilag 3) og er for øvrige stoffer fra BEK 1275[17].

Stof	Koncentration i udl. fra bassin (µg/l)	IFFK (µg/l)	Beregnet konc. stigning i Brorenden (µg/l)	Resulterende konc. i Brorenden (µg/l)	MKK (µg/l)	Detektions-grænse
Kobber	2,61	**0,78**	0,58	1,19	1,66	0,1
Selen	0,81	0,75	0,18	**0,76**	0,75	0,3
Zink	37,7	**4,83**	**8,4**	**12,15**	9,3	0,3
Benz(ghi)perylen	0,0007	0,00017	0,00015	**0,00029**	0,00017	0,01
Benz[a]pyren	0,0004	0,00017	0,000089	**0,00022**	0,00017	0,005
Benzo(b+j+k)fluoranthen	0,0012	0,00017	0,00027	**0,00040**	0,00017	0,01
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,0006	0,00017	0,00013	**0,00027**	0,00017	0,01

Som det fremgår af ovenstående tabel, ses der overskridelser efter opblanding i Brorenden for næsten alle stoffer, hvor der i selve udledningen ses en overskridelse af miljøkvalitetskravet. Den beregnede koncentrationsstigning i Brorenden er imidlertid lavere end detektionsgrænsen for alle de stoffer, hvor den resulterende koncentration overstiger miljøkvalitetskravet.
For kobber ses en målbar koncentrationsstigning, men den resulterende koncentration ligger her under miljøkvalitetskravet. For zink ses der en overskridelse, der overskrider det generelle og maksimale miljøkvalitetskrav. Der er derfor udført en følsomhedsvurdering af den anvendte kildestyrke og renseeffekt, som fremgår af bilag 7. For selen ses der en beregnet resulterende koncentration, der overskrider miljøkvalitetskravet. Der er i beregningerne anvendt en konservativ renseeffekt for selen i våde bassiner, derudover fremgår det at der for analyser af selen i øvrige vandmatricer, forventes en analyseusikkerhed på 20 %. Hermed vurderes den resulterende koncentration ikke at medføre en målbar koncentrationsstigning, idet den resulterende koncentration forventes at ligge inden for måleusikkerheden ved analysemetoden.

[17] Bekendtgørelse nr. 1275 af 31. oktober 2025 om kvalitetskrav til miljømålinger.

Det vil sige, at der ikke ses nogen målbar koncentrationsstigning i Brorenden som følge af den fremtidige udledning, der vil føre til overskridelser af miljøkvalitetskravene.
For PAH'erne gælder det generelt at bidraget ikke vil kunne detekteres med gængse analysemetoder for ferskvand, ligesom bidraget fra renset vand ikke vil kunne detekteres.
For zink vurderes det, at der findes litteratur der indikerer, at rensningen potentielt er højere end antaget i de ovenstående konservative beregninger, samt at den anvendte kildestyrke vurderes at være høj. Mindre konservative beregninger viser, således at der formentligt ikke vil være risiko for overskridelse af det maksimale kvalitetskrav, selv ved antagelse om høj kildestyrke. Det er derfor valgt at stille vilkår om egenkontrol, der skal dokumentere det reelle bidrag af zink til Brorenden. Det vurderes samlet set, at belastningen med zink reduceres betydeligt ved projektet.

I ovenstående er den resulterende koncentration beregnet for udledningen, svarende til hvis det var en ny udledning.
I dag udledes der uforsinket og delvis urenset vand til Brorenden, hvorfor det kan forventes, at den i forvejen forekommende koncentration i høj grad er påvirket af eksisterende udledning. For stofferne benz(g,h,i)perylen, benzo(b+j+k)fluoranthen og indeno(1,2,3-cd)pyren) gælder kvalitetskravene for biota og tilsvarende de generelle kvalitetskrav i vand for koncentrationen af benz(a)pyren, hvis toksicitet de er baseret på. Benz(a)pyren kan betragtes som markør for de øvrige PAH'er, og derfor behøver kun benz(a)pyren at blive overvåget med henblik på sammenligning med kvalitetskravet for biota eller de tilsvarende generelle kvalitetskrav i vand.

Usikkerheden ved analyser af PAH'er i fersk vand fremgår ikke af analysekvalitetsbekendtgørelsen, men den fremgår for både grund- og drikkevand. Antages det, at der ligeledes er en usikkerhed på 30 % og den i forvejen forekommende koncentration antages at være miljøkvalitetskravet, vil enhver koncentration under 0,000221 µg/l ligge inden for analysemetodens usikkerhed. Da den beregnede koncentration i Brorenden selv ved konservative beregninger, vurderes at ligge inden for dette spænd, vurderes der ikke at være risiko for at udledningen vil medføre en målbar koncentrationsstigning, og dermed overskridelse af miljøkvalitetskravet.
Dermed vurderes der ikke risiko for at udledningen vil medføre en overskridelse af miljøkvalitetskravet for benz(a)pyren, og ej heller en målbar koncentrationsstigning i vandløbet.
På baggrund af dette vurderes udledningen ikke at give anledning til en forringelse af tilstanden i Brorenden eller nedstrømsbeliggende recipienter. For øvrige stoffer vil udledningen ikke give anledning til en koncentration i recipienten, der overskrider miljøkvalitetskravene, hvorfor der ikke vil være risko for tilstandsforringelse.

Det er undersøgt om udledningen i sig selv leder til overskridelser af miljøkvalitetskravene. Dette er undersøgt ved at kigge på opblandingen af det udledte rensede vej-, tag- og overfladevand i Brorenden uden hensyntagen til den i forvejen forekommende koncentration. Hermed kan det vurderes, hvorvidt udledningen i sig selv vil være til hinde for opfyldelse for mål om god økologisk tilstand og god kemisk tilstand for de relevante stoffer. Ved hjælp af regneark om transversal spredning i vandløb[18] og parametrene givet i Tabel 12, er det bestemt at ca. 2 m nedstrøms udledningspunktet fra bassinet vil udledningen være fuldt opblandet i recipienten med en fortyndingsfaktor på ca. 4,5. En fortyndingsfaktor af denne størrelse betyder, at alle stoffer på nær Benzo(b+j+k)fluoranthen udledt med det rensede vej-, tag- og overfladevand fra bassinet vil overholde miljøkvalitetskravet 2 m nedstrøms udledningspunktet, jf. Tabel 13. Som tidligere beskrevet, vurderes det dog, at monitering af benz(a)pyren er tilstrækkelig beskyttelse i relation til Benzo(b+j+k)fluoranthen. Det vil sige, at udledningen i sig selv ikke giver anledning til overskridelse af miljøkvalitetskravene inden for en relativ kort afstand til udløbspunktet.

[18] Christina Ellegaard og Paul Chr. Erichsen (U.Å.) Ny transversal spredning i vandløb til FAQ'er - Forenklet beregning af blandingszonens udbredelse i vandløb ved forskellige grader af fortynding. https://mst.dk/media/r5nkjczt/ny-transversal-spredning-i-vandloebtil-faqer.xlsx.

Tabel 12. Parameteret anvendt til beregning af fortyndingsfaktoren.

Parameter	Enhed	Udledning til Brorenden
Vandløbets brede	m	0,75
Vandløbets middelstrømningshastighed	m/s	0,23
Vandløbets basis vandføring	m^3/s	0,031
Tværgående dispersionskoefficent	m^2/s	0,05
Udledt spildevandsmængde	m^3/s	0,089

Tabel 13. Den beregnede koncentration i Brorenden ved fuld opblanding. Overskridelse af miljøkvalitetskravet er markeret med rødt.

Stof	Koncentration i udledning fra bassin (µg/l)	Resulterende konc. I Brorenden ved fuld opblanding (fortyndingsfaktor = 4,5, IFFK = 0)	MKK (µg/l)
Kobber	2,61	0,58	1,66
Selen	0,81	0,07	0,75
Zink	37,7	8,4	9,3
Benz(ghi)perylen	0,0007	0,00015	0,00017
Benz[a]pyren	0,0004	0,000089	0,00017
Benzo(b+j+k)fluoranthen	0,0012	0,00027	0,00017
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,0006	0,00013	0,00017

Som det fremgår af ovenstående Tabel 13, vil udledningen ved fuld opblanding i recipienten, der indtræffer umiddelbart inden for ganske få meter, i sig selv ikke give anledning til en koncentration, der overskrider det generelle miljøkvalitetskrav. Hermed vurderes udledningen af stofferne ikke at være til hinde for målopfyldelse.

Nærværende projekt omhandler imidlertid en øget rensning af eksisterende udledning fra cirka 32 red. ha opland via etablering af et BAT-bassin samt rensning af fremtidig udledning fra omtrent 8 red. ha, der påtænkes anvendt til byudvikling. For at belyse projektets effekt på Brorenden er det derfor relevant at se nærmere på den ændring af stofudledningen, som projektet medfører fremfor blot selve den fremtidige udledning, jf. Tabel 14. Projektet sætter således rammerne for udledningstilladelsen for det fremtidige samlede udbyggede areal, idet det antages at arealet reserveret til byudvikling ikke adskiller sig i forureningsprofil fra det eksisterende byopland.
Med gennemførelsen af projektet sker der væsentlig reduktion af udledte stoffer i Brorenden. Reduktion af stoffer kan ses i tabel Tabel 14 og Tabel 15.

Tabel 14. Relevante stoffer i overfladevandet i koncentrationer over miljøkvalitetskravet (MKK). Reduktion i udledning er angivet med – under Ændringer i udledning.

	Stof	Eksisterende Udledning			Fremtidig udledning (kg/år)	Ændring i udledning (kg/år)
		Uden rensning (kg/år)	Med rensning (kg/år)	Total (kg/år)		
1.	Bly	0,633	0,076	0,71	0,32	-0,38

	Stof	Eksisterende Udledning			Fremtidig udledning (kg/år)	Ændring i udledning (kg/år)
		Uden rensning (kg/år)	Med rensning (kg/år)	Total (kg/år)		
2.	Chrom	0,633	0,076	0,71	0,32	-0,38
3.	Kobber	1,424	0,170	1,59	0,73	-0,86
4.	Nikkel	0,633	0,076	0,71	0,32	-0,38
5.	Selen	0,142	0,053	0,20	0,23	0,032
6.	Tin	0,174	0,021	0,20	0,09	-0,10
7.	Zink	20,57	2,45	23,02	10,56	-12,46
8.	Benz(a)anthracen	0,00063	0,0000260	0,00066	0,00011	-0,00055
9.	Benz(ghi)perylen	0,00111	0,000046	0,00115	0,00020	-0,00096
10.	Benz[a]pyren	0,00063	0,0000260	0,00066	0,00011	-0,00055
11.	benzo(b+j+k)fluoranthen	0,00190	0,000078	0,00198	0,00034	-0,00164
12.	Benzo(e)pyren	0,00095	0,0000391	0,00099	0,00017	-0,00082
13.	Crysen/triphenylen	0,00174	0,0000716	0,00181	0,00031	-0,00150
14.	Fluoranthen	0,00206	0,000085	0,00214	0,00036	-0,00178
15.	Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,00095	0,0000391	0,00099	0,00017	-0,00082
16.	Pyren	0,00237	0,000098	0,00247	0,00042	-0,00205

Tabel 15. Reduktion af udledningen af de fire stoffer i henhold til spildevandsbekendtgørelsen.

	Stof	Eksisterende Udledning			Fremtidig udledning (kg/år)	Ændring i udledning (kg/år)
		Uden rensning (kg/år)	Med rensning (kg/år)	Total (kg/år)		
1.	Organisk stof (COD)	8701	1969	10.670	8470	-2200,3
2.	BOD (BI5 (modificeret))	949	273	1223	1176	-46,6
3.	Total-P	47	6	53	25	-28,1
4.	Total-N	316	78,1	394,5	336,0	-58,5

Der ses en reduktion i den årlige udledning til Brorenden for de fleste af de stofferne, hvor koncentrationen i udløbet fra BAT-bassinet vil overstige miljøkvalitetskravet. Undtagelsen her for er selen, hvor der ses en stigning på 0,03 kg/år, jf. Tabel 13 og Tabel 14. Der er i beregningerne kun medtaget en rensegrad på 10 % for selen. Nyere data for vejvand indikerer dog, at der kan forekomme større renseeffekt ved veldimensionerede våde bassiner for selen på op til ca. 60 %. Det vurderes derfor, at den anvendte renseeffekt er konservativ. Det vil sige, at projektet generelt set vil medføre en forbedring af belastningen af miljøfarlige forurenende stoffer tilført Brorenden på årsbasis. Dette

vurderes overordnet at have en positiv effekt, og bidrage til at vandløbet i højere grad kan opfylde sin målsætning om god økologisk tilstand og god kemisk tilstand.

Den samlede flux af selen til Brorenden vil stige i forhold til eksisterende udledning, men koncentrationsstigningen i Brorenden, som følge af den fremtidige udledning, er vurderet til ikke at være målbar, og den fremtidige udledning er vurderet ikke i sig selv at ville lede til overskridelse af miljøkvalitetskravet. Projektet vurderes derfor ikke at forringe tilstanden af vandfasen i recipienten eller være til hindring for målopfyldelse.

Der er ikke foretaget en nærmere vurdering af ophobning i biota, da det forudsættes, at overholdelse af det generelle kvalitetskrav for vand også sikrer overholdelse af miljøkvalitetskravet for biota.

<u>Resulterende koncentrationer i sedimentet i Brorenden</u>
For stoffer, der har tendens til at ophobes i sediment i Brorenden, beregnes den resulterende koncentration i sediment med henblik på at vurdere deres potentielle påvirkning af recipienten.
Vurderingen af et stofs tendens til at ophobes i sediment foretages på baggrund af stoffets fordelingskoefficient mellem vand og oktanol, log K_{ow} ((Miljøstyrelsen, 2025)/ FAQ 49). Fordelingskoefficienten er relateret til stoffets fordeling mellem vand og jord (Kd) og er ofte tilgængelig fra laboratoriestudier. Stoffer med en log K_{ow}-værdi på >3 vurderes at ville opkoncentreres i sediment over tid ((Miljøstyrelsen, 2025)/ FAQ 49).
For metallerne antages lineær sorption, og log Kp -, eller Kd-værdier er anvendt til vurdering af risiko for ophobning i sediment. Hertil er det antaget at log Kd er sammenlignelig med log K_{ow}, så ved en log fordelingskoefficient >3 vurderes stoffet at ville ophobes i sediment.

Log K_{ow}- og log Kd-værdierne er bestemt ud fra tilgængelige data fra Miljøstyrelsens datablade for de enkelte stoffer, ECHA, PubChem[19], WSP[20] (u.å.) Bilag 1 – Stoffernes fysisk-kemiske egenskaber samt øvrige relevante faglige kilder.
Der er fundet fordelingskoefficienter for alle stofferne på bruttolisten for tag- og overfladevand med undtagelse af aluminium, kviksølv, uran, diisononylphthalat (DINP) og pesticider af samme årsager, som de ikke indgår i nettolisten for vandfasen.
De fundne K_{ow}- og Kd-værdier for stofferne fremgår af Tabel 16.

Tabel 16. Kd og K_{ow}-værdier for stoffer på bruttolisten over relevante stoffer i udledningsvand til Brorenden. Stoffer der vurderes at ophobe i sediment, er markeret med fed.

Stofgruppe	Stof	Fordelingskoefficient		
		Kd (l/kg)	Log K_{ow}	Log K_{oc}
Metaller	Antimon	Antimon har en BCF-værdi på ≤ 3,5[21] og vurderes derfor ikke at have potentiale for ophobning i sediment.		
	Arsen	3,68		
	Barium	200-2.800		
	Bly	Log(kd) =4,4-4,57		
	Bor		-1,09	
	Cadmium	10.000		
	Kobber	2-493		

[19] PubChem er en af verdens største databaser med frit tilgængelige kemiske oplysninger.
[20] WSP er en global og rådgivende ingeniørvirksomhed, der arbejder med byggeri, infrastruktur, miljø, energi og klima.
[21] Miljøstyrelsen (2009) Datablad for Antimon (7440-36-0).

Stofgruppe	Stof	Fordelingskoefficient		
		Kd (l/kg)	Log K_{ow}	Log K_{oc}
	Kobolt	Kobolt har en BCF-værdi på 82, og det vurderes derfor ikke at have potentiale for ophobning i sediment[22].		
	Chrom	550 (Chrom VI)* 55.500 (Chrom III)*		
	Nikkel	7079		
	Selen	Kd for jord ligger på 6-130 og der forventes en lignende lav værdi for sediment. Selen forventes ikke at binde til sediment[23].		
	Tin	1905		
	Vanadium	5,06		
	Zink	1-3540		
Aromatiske Kulbrinter	**Biphenyl**		4,01	
	Naphtalen		3,34	
	Toluen		< 3	
PAH-forbindelser	**2-Methylphenanthren**	Det har ikke været muligt at finde en fordelingskoefficient for 2-Methylphenanthren. Stoffet antages at sedimentere, som de øvrige relevante PAH'er ud fra sikkerhedsprincip.		
	Antracen		4,65	
	Benz(a)anthracen		5,91	
	Benz(a)fluoren		5,8	
	Benz(ghi)perylen		6,63-6,7	
	Benz[a]pyren		6,13	
	Benzo(b+j+k)fluoranthen		[b] = 6,11-6,13 [k] = 6,11	
	Benzo(e)pyren		6,44	
	Crysen/triphenylen		5,73	
	Dibenz(a,h)anthracen		6,5	
	Fluoranthen		5,2	
	Indeno(1,2,3-cd)pyren		5,3-6,4	
	Phenanthren		4,57	

[22] Miljøstyrelsen (2009) Datablad for Kobolt (7440-48-4).
[23] Miljøstyrelsen (2010) Datablad for Selen (7782-49-2) Fastsættelse af kvalitetskriterier for vandmiljøet.

Stofgruppe	Stof	Fordelingskoefficient		
		Kd (l/kg)	Log K_{ow}	Log K_{oc}
	Pyren		5,17	
Phenoler	**Bisphenol A**		3,4	
	Nonylphenol		5,4	
	Phenol		1,47	
P-triestere	**tris(2-chlor-1-methylethyl)fosfat (TCPP)**	8,7	2,68	
	Tributylphosphat		4	
	Tricresylphosphat (TCP)		5,11	
	Triphenylphosphat (TPP)		4,6	
Blødgører	**di(2-ethylhexyl)ftalat (DEHP)**		7,5	
	Di(2-ethylhexyl)adipat (DEHA)		8,39	
	Diethylphthalat (DEP)		2,38	
Detergenter	**Alkylbenzensulfonat (LAS)**		3,32	

*Kd-værdi for chrom afhænger af pH. pH er målt til ca. 7,6 i Brorenden (data fra 2001-2002), dvs. neutral til let basisk, og derfor er anvendt middelværdi for Kd-værdi i sure og basiske forhold.

Ud fra Tabel 16 vurderes stofferne antimon, bor, kobolt, selen, toulen, phenol og diethylphthalat (DEP) at have lavt potentiale for ophobning i sediment og stofferne vurderes derfor ikke relevante at medtage i de videre beregninger. Alle øvrige stoffer kan baseret på de pågældende Kd- og K_{ow}-værdier potentielt ophobes i sediment. Det var ikke muligt at finde en K_{ow} for benzo(j)fluoranthen. På baggrund af de kendte fysisk-kemiske oplysninger for stoffet, vurderes det at opføre sig som benzo(b)fluoranthen og benzo(k)fluoranthen i relation til risiko for ophobning i sediment.

Der findes i BEK 1668[9] ikke miljøkvalitetskrav for sediment for alle relevant stoffer. For de, hvor der ikke er defineret noget miljøkvalitetskrav, er der afsøgt et miljøkvalitetskriterium for sediment (SKK) i stoffer med datablade hos Miljøstyrelsen. Hvis der ikke fremgår et miljøkvalitetskriterium i databladet, er PNEC for det pågældende stof fremsøgt i litteraturen ECHA og NORMAN-databaserne og anvendt som miljøkvalitetskrav. De fundne PNEC-værdier fremgår af Tabel 17 med kildehenvisning.

Tabel 17. Miljøkvalitetskrav for de relevante stoffer i sediment, indlandsvand for genbesøget af vandområdeplaner 2021-2027.

Stofgruppe	Stof	$MKK_{sediment, genbesøg}$ (µg/l)	Kilde
Metaller	Arsen	2,2	MKK
	Barium	598,9	ECHA
	Bly	163	MKK

Stofgruppe	Stof	$MKK_{sediment,\ genbesøg}$ (µg/l)	Kilde
	Cadmium	2,3	MKK
	Kobber	87	ECHA
	Chrom	9,4	MKK for Chrom IV
	Nikkel	15	MKK* Gælder for det biotilgængelig del af stoffet. Kvalitetskravet er denne værdi tilføjet den naturlige baggrundskoncentration. Dog ikke i kombination.
	Tin	18,25*	MKK for den totale uorganiske fraktion af stoffet
	Vanadium	4,2	MKK
	Zink	146,9	ECHA
Aromatiske Kulbrinter	Biphenyl	2,69	ECHA
	Naphtalen	0,138*	MKK
PAH-forbindelser	2-Methylphenanthren	0,102	NORMAN
	Antracen	0,024*	SKK
	Benz(a)anthracen	0,007*	MKK
	Benz(a)fluoren	0,254	NORMAN
	Benz(ghi)perylen	0,42	SKK
	Benz[a]pyren	0,007*	MKK
	Benzo(b+j+k)fluoranthen	0,677	MKK. egentlig specifikt for benz(j)fluranthen, men grundet ens artet hed i fysisk-kemiske egenskaber antages den at gælde for alle tre.
	Benzo(e)pyren	0,0349	NORMAN
	Crysen/triphenylen	0,231*	MKK
	Dibenz(a,h)anthracen	0,0634	NORMAN
	Fluoranthen	3,485*	MKK
	Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,42	SKK
	Phenanthren	0,39*	MKK
	Pyren	0,84*	MKK
Phenoler	Bisphenol A	1,2	ECHA
	Nonylphenol	1,25	MKK, for sum af Nonylphenoler
P-triestere	tris(2-chlor-1-methylethyl)fosfat (TCPP)	5,55*	MKK
	Tributylphosphat	5	ECHA

Stofgruppe	Stof	$MKK_{sediment,\ genbesøg}$ (µg/l)	Kilde
	Tricresylphosphat (TCP)	-	
	Triphenylphosphat (TPP)	0,14285	ECHA
Blødgører	di(2-ethylhexyl)ftalat (DEHP)	5,325*	MKK
	Di(2-ethylhexyl)adipat (DEHA)	18,72*	MKK
Detergenter	Alkylbenzensulfonat (LAS)	18*	SKK

*FOC er ganget på MKK. Da FOC er ukendt for Brorenden er den sat til 5 % i overensstemmelse med BEK 1668.

Det har ikke været muligt at finde sedimentkrav eller PNEC-værdi for Tricresylphosphat (TCP). Det har derfor ikke været muligt at fortage vurderinger af effekten af Tricresylphosphat (TCP) på sedimentet og stoffet indgår derfor ikke i den videre sedimentvurdering.

Den resulterende koncentration i sediment er beregnet i overensstemmelse med den metode, der er angivet i ECHA's tekniske vejledning for risikovurderinger[24]. Metoden tager udgangspunkt i en ligevægtsfordeling mellem den andel af stoffet, der er bundet til sedimenterbart materiale, og den andel, der forekommer i vandfasen. På baggrund heraf kan den resulterende koncentration i sediment estimeres ved hjælp af nedenstående ligevægtsformel:

$PEClocal_{sed} = \frac{K_{susp-water}}{RHO_{susp}} \cdot PEClocal_{water} \cdot 1000$, hvor

$PEClocal_{water}$ - resulterende koncentration i vandfasen (mg/l)
$K_{susp\text{-}water}$ - fordelingskoefficient mellem suspenderet materiale og vandfasen (m^3/m^3)
RHO_{susp} - bulk massefylden af suspenderet stof (kg/m^3)

Formlen tager udgangspunkt i, at når et stof frigives i vandmiljøet, bliver det hurtigt fordelt mellem vandfasen og de suspenderede partikler i vandet. Før et stof afsættes i sedimentet, skal det først bindes til, transporteres med og sedimenteres via suspenderet materiale. Formlen tager højde for, at koncentrationen af stoffet i sedimentet afhænger direkte af koncentrationen i vandet. Hvis koncentrationen i vandet stiger, vil den forventede koncentration i sedimentet også stige, givet at de suspenderede partikler kan binde stoffet og afsætte det i sedimentet.

Fordelingskoefficienten ($K_{susp-water}$) angiver hvor meget stof, der fordeler sig mellem vandfasen og de suspenderede partikler. Jo højere fordelingskoefficient, jo større en andel af stoffet, vil binde sig til de suspenderede stoffer.

Fordelingskoefficienten mellem vand og suspenderet stof kan fastsættes ud fra følgende formel:
$K_{susp-water} = Fwater_{susp} + Fsolid_{susp} \cdot \frac{Kp_{susp}}{1000} \cdot RHOsolid$, hvor

$Fwater_{susp}$ - fraktion af vand i suspenderet stof - standardværdi = 0,9 m^3/m^3
$Fsolid_{susp}$ - fraktion af faststof i suspenderet stof - standardværdi = 0,1 m^3/m^3
RHOsolid – densitet af sediment - standardværdi = 2500 kg^3/m^3

[24] European Chemical Bureau (2003) Technical Guidance Documents on Risk Assessment: Part II. Institute for Health and Consumer Protection, European Commission Joint Research Centre.

Kp (eller Kd) – fordelingskoefficient - værdi kan slås op i ECHA eller beregnes vha. Koc*Focsusp (organisk kulstof fraktion for suspenderet stof 0,1)

Massefylden af de suspenderede partikler er nødvendige for at finde ud, hvor stor en mængde, der overgår til sediment.
ECHA angiver en standardværdi for massefylden af suspenderet stof på 1.150 kg/m^3, som anvendes i beregningerne.

Der forligger på Kemidata.dk ikke stofmålinger fra Brorenden, hverken i det direkte recipientområde o4246 eller længere nedstrøms. Til bestemmelse af den i forvejen forekommende koncentration er der derfor inddraget data fra de nærliggende vandløb i det nordøstlige område af Fyn. Generelle oplysninger om det anvendte data fremgår af Tabel 18, mens de specifikke målinger fremgår af Bilag 3. For de stoffer, hvor det har været muligt at bestemme en i forvejen forekommende koncentration i Brorenden ud fra data er dette markeret i Tabel 19 og detektionsgrænsen er indhentet fra rådata (bilag 3).

Tabel 18. Oplysninger om data anvendt til estimering af den i forvejen forekommende koncentration i Brorenden.

Stof	Område	Dato	Antal observationer
2-Methylphenanthren	Det nordøstlige Fyn	2017-2022	5
Antracen	Det nordøstlige Fyn	2017-2022	5
Benz(a)anthracen	Det nordøstlige Fyn	2017-2022	5
Benz(a)fluoren	Det nordøstlige Fyn	2017-2022	5
Benz(ghi)perylen	Det nordøstlige Fyn	2017-2022	5
Benz[a]pyren	Det nordøstlige Fyn	2017-2022	5
Benzo(e)pyren	Det nordøstlige Fyn	2017-2022	5
Fluoranthen	Det nordøstlige Fyn	2017-2022	5
Indeno(1,2,3-cd)pyren	Det nordøstlige Fyn	2017-2022	5
Phenanthren	Det nordøstlige Fyn	2017-2022	5
Pyren	Det nordøstlige Fyn	2017-2022	5
Nonylphenoler	Det nordøstlige Fyn	2017-2022	5

Tabel 19. Resulterende koncentrationer i sediment i recipienten Brorenden inklusive i forvejen forekommende koncentrationer (IFFK) og miljøkvalitetskrav (MKK). Koncentrationer markeret med rødt overstiger MKK.

Parameter	Koncentration i udløb	Koncentrationsstigning	IFFK	Resulterende konc.	Måleusikkerhed	MKK
	(µg/l)	Mg/kg TS	Mg/kg TS	Mg/kg TS	Mg/kg TS	Mg/kg TS
Kobber, Cu	2,61	1,47	87	**88**	1	87
Barium	12	491,71	598,9	1091		1378
Tin, Sn	0,33	0,26	18,25	**18,51**	1*	18,25
Zink, Zn	37,7	3,50	146,9	**150,4**	15	146,9

Parameter	Koncentration i udløb	Koncentrationsstigning	IFFK	Resulterende konc.	Måleusikkerhed	MKK
	(µg/l)	Mg/kg TS	Mg/kg TS	Mg/kg TS	Mg/kg TS	Mg/kg TS
Arsen, As	0,377	0,05	2,2	**2,3**	1	2,2
Bly, Pb	1,16	1,70	163	**165**	5	163
Cadmium, Cd	0,033	0,01	2,3	2,3		2,3
Chrom, Cr	1,16	1,29	9,4	**10,7**	5	9,2
Nikkel, Ni	1,16	0,48	15	15		15
Vanadium, V	0,75	0,99	4,2	5,2		23,6
Benzo(a)anthracen	0,0004	0,0004	0,0886	0,0890		0,302
benz(a)fluoren	0,00016	0,0001	0,021	0,022		2,54
Benzo(a)pyren	0,0004	0,0005	0,098	**0,099**	0,01	0,007
Benzo(g,h,i)perylen	0,0007	0,0004	0,086	0,087		0,42
Pyren	0,0015	0,0003	0,159	0,159		0,84
Dibenz(a,h)anthracen	0,0001	0,00003	0,063	0,063		0,063
Anthracen	0,0005	0,00004	0,033	**0,033**	0,01	0,024
Benzo(b+j+k)fluoranthen	0,0012	0,002	0,677	**0,679**	0,01	0,677
Benzo(e)pyren	0,0006	0,001	0,077	**0,078**	0,005	0,035
Chrysen / Triphenylen	0,0011	0,001	0,231	**0,232**	0,05	0,231
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,0006	0,001	0,07	0,07		0,42
Phenanthren	0,001	0,0001	0,05	0,05		0,39
Di-(2-ethylhexyl)adipat (DEHA)	0,012	0,01	18,72	**18,73**	0,05	18,72
Diethylhexylphthalat (DEHP)	0,21	0,09	5,3	**5,4**	0,05	5,28
Naphthalen	0,0007	0,000003	0,14	0,14		0,14
Fluoranthen	0,0013	0,0001	0,16	0,16		0,6

Parameter	Koncentration i udløb	Koncentrationsstigning	IFFK	Resulterende konc.	Måleusikkerhed	MKK
	(µg/l)	Mg/kg TS	Mg/kg TS	Mg/kg TS	Mg/kg TS	Mg/kg TS
LAS	1,2	0,01	18	18		18
Bisphenol A	0,08	0,0002	1,2	1,2		1,2
Nonylphenoler	0,04	0,001	0,15	0,15		1,25
Tri(2-chlorisopropyl)phosphat (TCPP)	0,1	0,0001	5,55	5,55		5,55
Tributylphosphat	0,015	0,0001	5	5		14,4
Triphenylphosphat	0,014	0,0001	0,143	0,143		0,143
2-methylanthren	0,0003	0,00000003	0,013	0,013		0,102
Biphenyl	0,0012	0,00002	2,69	2,69		2,69

* den absolutte usikkerhed for tin i fersk sediment fremgår ikke af analysekvalitetsbekendtgørelsen, den antages derfor at være 1, som er den mindste angivne usikkerhed for metaller i denne matrice.

Som det fremgår af ovenstående Tabel 19, overskrider den resulterende koncentration i sedimentet ved beregning ud fra en masse-ligevægt udelukkende for stofferne: kobber, arsen, tin, zink, bly, chrom, antracen, benz(a)pyren, benz(bjk)fluoranthen, benzo(e)pyren, chrysen, DEHA og DEHP.

Der er på baggrund af den beregnede resulterende koncentration i Brorenden, foretaget en vurdering af om denne ligger inden for analysemetodens usikkerhed. Der er i ovenstående indskrevet den absolutte usikkerhed, og det ses at der for alle stofferne ikke kan forventes en resulterende koncentration, der ligger over den i forvejen forekommende koncentration + den absolutte måleusikkerhed. Hermed vurderes de ikke at være målbare i recipienten.

Den beregnede sedimentakkumulering skal vurderes i sammenhæng med, at projektet medfører en væsentlig forbedring af rensegraden for overfladevandet til vandløbet. Sammenlignet med den eksisterende situation reduceres den samlede tilførsel af miljøfarlige forurenende stoffer til recipienten. Selvom der fortsat sker en vis aflejring af stoffer i sedimentet, er belastningen lavere end i referencesituationen. Projektet vurderes derfor netto at mindske recipientens samlede belastning og bidrage positivt til at reducere risikoen for fremtidig intern belastning fra sedimentet.

Beregningen er foretaget ud fra den forventede koncentrationsstigning ved fuld opblanding i Brorenden. Det forventes derfor at der nedstrøms, hvor fortyndingen vil være større, vil forekomme en lavere koncentrationsstigning i sedimentet. Det vurderes, at fortyndingen ved udledningen i fjorden, vil være så stor at der næppe kan forventes en målbar koncentrationsstigning. Det vurderes derfor, at udledningen ikke være til hinde for målopfyldelse eller forringe tilstanden i Brorenden eller nedstrømsbeliggende recipienter.

<u>Vurdering af påvirkning på Odense Fjord, Ydre</u>
Der er udført en kort vurdering af hvorvidt udledningen af renset regnvand fremadrettet vil kunne give anledning til risiko for overskridelse i Odense Fjord, Ydre. Der er foretaget en vurdering, baseret på opblanding af udledningen lige inden udløb til Odense Fjord,

Ydre. Der fortages udelukkende en vurdering for stoffer, der er risiko for, overskrider miljøkvalitetskravene for marine miljøer, i forhold til tidligere indsnævring.

I HIP-databasen findes en målestation lige inden udløb, "Novana_model_Soendre_Landkanal_DK3_11052.49745456148". Denne station har en middelvandføring på 163 l/s, baseret på historisk data i perioden 1991-2020.

Tabel 20. Beregning af resulterende koncentration lige inden udledning til Odense Fjord.

Parameter	Udløbskoncentration (µg/l)	IFFK vandløb (µg/l)	Resulterende konc. Inden udløb til Odense Fjord (µg/l)	MKK, øvrigt overfladevand (µg/l)
Kobber	2,61	0,78	0,87	1,2*
Selen	0,81	0,75	0,75	0,56*
Tin	0,33	0,04	**0,05**	0,04
Zink	37,7	4,8	6,53	8,0*
Benz[a]pyren	0,0004	0,00017	**0,00018**	0,00017
Benzo(e)pyren	0,0006	0,00018	**0,00020**	0,00018

*Kvalitetskravet er tilføjet den naturlige baggrundskoncentration i Danmark, der anvendes i mangel på data naturlig baggrundskoncentration i vandløb for selen.

Som det fremgår af Tabel 20 vil der lige inden udledning kun være risiko for en koncentration af tin, benz(a)pyren og benzo(e)pyren over PNEC-værdien for marine miljøer. Som tidligere beskrevet, vurderes den resulterende koncentration at ligge inden for analysemetodens usikkerhed, og vil dermed ikke medføre en målbar koncentrationsstigning. I analysekvalitetsbekendtgørelsen, er der anført en analyseusikkerhed for tin på 20 %, anvendes denne, vil den resulterende koncentration ligeledes ligge inden for måleusikkerheden. Derudover vil koncentrationen i Odense Fjord formentligt fortyndes grundet opblanding i fjordens vandmasse. Det vurderes derfor at udledningen ikke vil være kunne forringe tilstanden i Odense fjord, og at udledningen i sig selv ikke vurderes at være til hinde for målopfyldelse.

Kommunens vurdering af sagen

Det er Nordfyns Kommunes administrationspraksis, at nye udledninger af separat vej-, tag- og overfladevand skal renses i rensebassiner, der dimensioneres efter retningslinjerne i "Faktablad om dimensionering af våde regnvandsbassiner" (Aalborg Universitet, 2012). Faktabladet indeholder BAT-krav til regnvandsbassiner og angiver, at rensevolumenet skal være mellem 200 m³/red - 300 m³/red. ha (inklusive et eventuelt forbassin).
Kommunen har ikke bemærkninger til de af ansøger udførte beregninger af MFS. Det vurderes at beregning er udført efter gængs praksis.

VandCenter Syd har valgt at dimensionere det våde regnvandsbassin, så det kan håndtere vej-, tag- og overfladevand fra oplandene i Brorenden-oplandet, både nuværende og fremtidige oplande, med henblik på at reducere den hydrauliske og stofmæssige belastning af Brorenden. Oplandene til regnvandsbassinet udgør et samlet areal på ca. 150 ha. Bassinet er dimensioneret således, at afløbstallet kan holdes på 1 l/s pr. total ha, og at overløb højst forekommer hvert 5. år. Afløbstallet er derfor fastsat til 150 l/s. Afløbstallet blev fastsat på baggrund af robusthedsanalysen af 11. november 2021, som VandCenter Syd udarbejdede for at belyse Brorendens hydrauliske kapacitet og robusthed over for ændringer i afstrømningen til vandløbet.

Afløbssystemet i oplandet til regnvandsbassinet er hydraulisk komplekst, idet VandCenter Syd har flere interne bassiner på systemet, som forsinker regnvandet. Der er i alt fem interne bassiner i oplandet til det nye regnvandsbassin.

Spildevandskomitéen regneark til dimensionering af regnvandsbassiner tager ikke højde for interne regnvandsbassiner og den eksisterende forsinkelse i oplandet. Anvendelse af regnearket vil derfor i dette tilfælde medføre en overdimensionering af det nødvendige opstuvningsvolumen. VandCenter Syd har derfor gennemført dynamiske hydrauliske beregninger i MIKE+ med både historiske regnhændelser (LTS-beregning) og 5 års CDS-regn for at fastlægge det nødvendige opstuvningsvolumen. Ved denne metode medregnes dynamikken og forsinkelsen i oplandet. Der skelnes mellem to typer at regnhændelser, når der udføres hydrauliske beregninger: CDS-regn (konstrueret regnhændelse på baggrund af Den regionale regnrække iht. Spildevandskomitéens regneark til Skrift 32) og historisk regn (baseret på målt data fra regnmålere).
Beregningerne viser, at der er behov for et opstuvningsvolumen på 10.900 m^3. Det projekterede volumen er på 10.906 m^3.

Bassinet udføres med skråningsanlæg på minimum 1:5 for både den permanent våde del og opstuvningsvolumenet. Regnvandsbassinet udføres med et forbassin, som udgør ca. 10 % af vådvolumenet. I forbassinet reduceres gennemstrømningshastigheden, således at en væsentlig del af det bundfældelige materiale i vandet tilbageholdes, inden vandet ledes videre til selve bassinet. Forbassinet fungerer som sandfang og har til formål at reducere behovet for oprensning af hovedbassinet. Det vurderes, at forbassinet er tilstrækkeligt dimensioneret til at opfylde denne funktion.

Bassinet dimensioneres med et opstuvningsvolumen, der kan rumme en 5-års regnhændelse. Det maksimale stuvningsniveau i bassinet styres af en 5 m bred overløbskant i kote 4,6 m ved bassinets kronekant. Når regnvandsbassinet er fyldt, løber vandet over kronkanten på den 5 m brede strækning og ned i Brorenden. Denne overløbskant sikrer, at risikoen for oversvømmelse af omkringliggende matrikler og bebyggelse reduceres i situationer, hvor bassinets kapacitet er opbrugt. Det vurderes, at dette udgør en tilstrækkelig sikkerhedsmargin til, at der ikke opstår gener som følge af bassinets drift.

Der stilles vilkår om, at bassinet skal dimensioneres efter følgende krav: Volumenet i bassinets våde del (under permanent vandspejl) skal som minimum være 11.139 m^3 (svarende til 250 m^3/red. ha).
Forsinkelsesvolumenet skal som minimum være 10.057 m^3 og kunne rumme en 5-års regnhændelse.

Nordfyns Kommune vurderer på baggrund af ovenstående beskrivelser og vurderinger samt de stillede vilkår i denne tilladelse, at den ansøgte udledning af vej-, tag- og overfladevand fra Brorenden-oplandet til Brorenden via den tekniske del af Brorenden og det våde regnvandsbassin udgør en acceptabel mængde og belastning. Udledningen vurderes derfor at kunne finde sted uden risiko for væsentlig påvirkning af den hydrauliske eller økologiske tilstand i Brorenden samt i slutrecipienten Odense Fjord.
Som en del af projektet reguleres Brorenden, således at en del af vandløbet indgår som et teknisk anlæg til transport, opstuvning og forsinkelse af vej-, tag- og overfladevand, samtidig med at strækningen fortsat fremstår med karakter af et vandløb,
Den udførte robusthedsanalyse viser, at udledningen ikke vil medføre risiko for erosion eller oversvømmelse af nedstrøms liggende arealer.
Ansøger har redegjort for indholdet af problematiske miljøfremmede stoffer i det udledte vand og Kommunen finder det tilstrækkeligt belyst, at der ikke sker påvirkning af recipienterne.

Forhold til anden lovgivning

Natura 2000 (habitat- og fuglebeskyttelsesområder)
Det fremgår af Bekendtgørelse nr. 1098 af 21. august 2023 om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder, samt beskyttelse af visse arter, at før der kan træffes afgørelse i sager om tilladelse til at spildevand kan tilføres vandløb, søer eller havet efter MBL § 28, skal der foretages en vurdering af om projektet i sig selv, eller i forbindelse med andre planer og projekter kan påvirke et Natura 2000-område væsentligt.

Slutrecipienten for udledningen er Odense Fjord som er Natura-2000-område nr. N110, der består af habitatområde H94, samt fuglebeskyttelsesområde F75.
Fra udløbspunktet ledes vandet gennem ca. 10 km vandløb til Odense Fjord. Brorenden har udløb i Fjordmarkens hovedkanal i St. 5.338 m, hvorfra alt vandløbsvandet pumpes via Fjordmarkens Pumpelag ud i Egensedybet i Odense Fjord.
Det vurderes at i betragtning af udledningens størrelse og at vandet neddrosles og renses inden udledning, samt afstanden til Natura-2000 området, kan udledningen ikke væsentligt påvirke Natura-2000 området Odense Fjord.

Strengt beskyttede arter efter bilag IV i EF-habitatdirektivet
Der må ikke gives tilladelse til det ansøgte, hvis indgrebet forsætligt kan forstyrre med skadelig virkning for arter eller bestande nævnt i direktivets bilag IV, eller hvis indgrebet kan beskadige eller ødelægge yngle- eller rasteområder for bilag IV arterne. De danske regler fremgår af habitatbekendtgørelsen (BEK nr. 1098 af 21. august 2023) og er implementeret i naturbeskyttelseslovens § 29a og b.

Der vil sandsynligvis kunne træffes forskellige arter af flagermus i projektområdet. Der er foretaget en gennemgang af træer på projektstrækningen langs Brorenden og der fældes ikke træer der er vurderet egnet som habitat for flagermus. Projektet vil samlet forbedre forholdene i Hjadstrupafløbet og i og omkring Brorenden hvorfor projektet ikke vil påvirke flagermus negativt, men vil sandsynligvis have en gavnlig effekt for flagermus i området.

Der er ved besigtigelse foråret 2026 ikke fundet padder på bilag IV i krat og søer i projektområdet. Ved supplerende besigtigelse i juni 2026 er fundet få larver af lille vandsalamander i den ene af de sydlige søer. Det vurderes, at bestanden er meget lille på grund af hyppig udtørring af søerne og at der ikke lever andre, arter af padder i området. Formentlig raster hele bestanden af lille vandsalamander i den lille lund umiddelbart vest for de to sydlige søer.
Det vurderes derfor, at der ikke findes Bilag IV arter i eller omkring projektområdet.

§3-beskyttet natur
Projektet vil påvirke en del af Hjadstrupafløbet og hele den del af Brorenden, som er omdannet til spildevandsteknisk vandløb. Begge strækninger er omfattet af §3.

Ved projektet i Hjadstrupafløbet forlægges og forlænges vandløbet, mens en mindre del af det eksisterende forløb nedlægges. Det nye forløb etableres med tilsvarende fysiske forhold som det eksisterende forløb og tilstanden vil samlet ikke forringes. I hele den spildevandstekniske del af Brorenden sker der en tilpasning af det eksisterende profil, som generelt vil skabe et større og mere åbent profil. Der vil kunne opretholdes en vandløbsnatur i den indre del af profilet, som vil modsvare den eksisterende. På de vandløbsnære arealer vil der kunne ske en udvikling i naturtilstanden og samlet vil mængden af natur i hele projektområdet kunne øges.

Der er i og omkring projektområdet registreret fire mindre beskyttede søer, hvor to af dem er regnvandsbassiner. Der er særskilt ansøgt om tilladelse til at nedlægge disse to regnvandsbassiner. De to øvrige søer, som ligger umiddelbart øst for Hjadstrupafløbets udløb i Brorenden, berøres ikke direkte af projektet. I forbindelse med grundvandssænkningen kan der ske en delvis udtørring af søerne. På baggrund af besigtigelser udført i marts og juni 2026 (bilag 5) vurderes det dog, at søerne primært er født af overfladevand og terrænnært grundvand, og at de derfor ikke vil blive væsentligt påvirket af grundvandssænkningen.

På areal i den nedre del af projektområdet ligger der et eksisterende regnvandsbassin på matrikel nr. 4mb Otterup By, Otterup. Af arealinfo fremgår det, at der findes en ældre registrering af natur på arealet, hvor det fremgår, at der findes et rigkær på arealet (ca. 50 %) og skov på resten (50 %). Arealet fremgår ikke som værende omfattet af § 3 på Arealinfo.

Grundvandsbeskyttelse
Den pågældende strækning af Brorenden er beliggende inden for et område med særlige drikkevandsinteresser (OSD). Strækningen fra station 0 m til ca. station 180 m ligger inden for registrerede indvindingsoplande til almene vandforsyninger, mens den øvrige del af strækningen ligger uden for disse oplande.
Den planlagte udledning er placeret uden for oplande til vandværker. På baggrund af områdets geologiske forhold og projektets karakter vurderes udledningen ikke at medføre risiko for påvirkning af det regionale grundvandsmagasin eller de almene drikkevandsinteresser i området.

VVM-loven
Etablering af regnvandsbassin med tilhørende ledninger og afledningen af tag- og overfladevand falder ind under punkt 10g på bilag 2 i miljøvurderingsloven[25]:
Infrastrukturprojekter –
10g - Dæmninger og andre anlæg til opstuvning eller varig oplagring af vand (projekter, som ikke er omfattet af bilag 1).

Nordfyns Kommune har modtaget en ansøgning om screeningsafgørelse efter lovens §21. Ansøgningen om VVM-screening er behandlet i selvstændig afgørelse for et samlet projekt. I afgørelsen er det vurderet, at projektet og udledning til Brorenden ikke antages at kunne få væsentlig indvirkning på miljøet. Projektet er derfor ikke omfattet af krav om udarbejdelse af miljøvurdering og tilladelse efter lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM).

Samlet miljømæssig vurdering af projektet
Nordfyns Kommune vurderer, at udledningen af vej-, tag- og overfladevand fra regnvandsbassinet, på de fastsatte vilkår, ikke vil medføre en forringelse af vandområdernes tilstand, herunder de økologiske kvalitetselementer, eller hindre opfyldelsen af miljømålene i Brorenden fra udledningspunktet, de nedstrømsliggende vandområder samt Odense Fjord.
Projektet har derimod til formål at forbedre håndteringen af eksisterende vej-, tag- og overfladevand ved at sikre, at vand, som i dag enten udledes urenset og uforsinket eller kun undergår begrænset rensning og forsinkelse, fremover opmagasineres, renses og forsinkes i et BAT-regnvandsbassin. Herved reduceres den hydrauliske og stofmæssige belastning af recipienten, hvilket understøtter målopfyldelsen.
Udledningen vurderes desuden ikke at medføre væsentlige påvirkninger af fredede områder eller beskyttede arter. Endvidere vurderes Brorenden at have tilstrækkelig hydraulisk kapacitet til at modtage de omfattede vandmængder uden risiko for stuvning eller oversvømmelser til gene for omkringliggende eller nedstrømsliggende arealer.

Har du spørgsmål er du velkommen til at kontakte mig.

Venlig hilsen

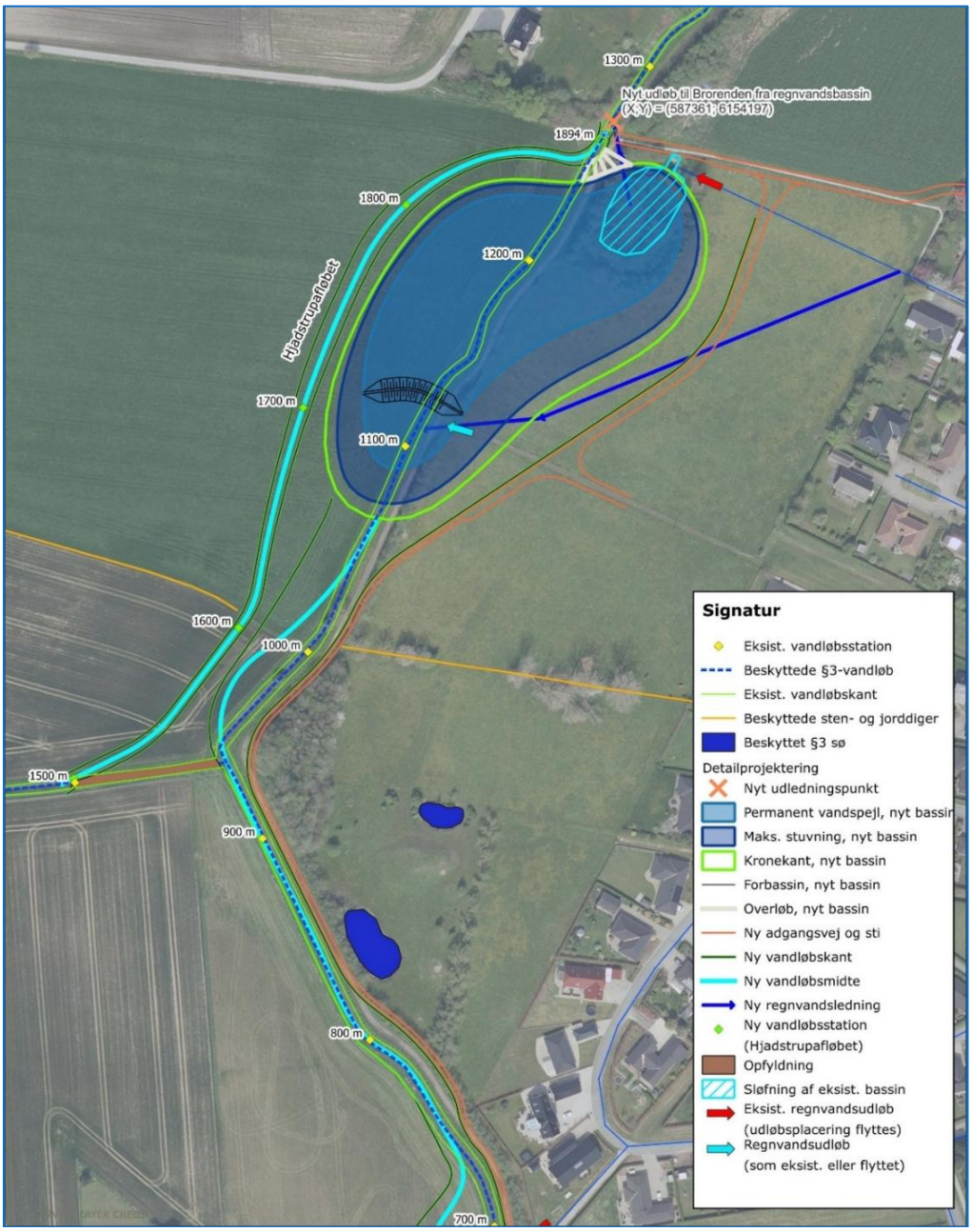
Marija Pipiraite

Miljøsagsbehandler
Direkte tlf. 23 80 16 30
mpipir@nordfynskommune.dk

[25] Miljø- og Ligestillingsministeriet lov nr. 4 af 3. januar 2023 om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM).

BILAG

Bilag 1. Placering af bassin og udløb OTTU040R (X = 587361 m og Y = 6154197 m i UTM32 koordinatsystemet).



Bilag 2. Ansøgning og projektbeskrivelse Hjadstrupafløbet og Brorenden, version 3 af 11. juni 2026.
Bilag 2.1. Samlet ansøgning om projekt for regnvandsudløb i Brorenden og forlægning af Hjadstrupafløbet med tilhørende bilag, dateret 12. august 2026.
Bilag 3. Rådata (Bilag 8 i ansøgningen af 12. august 2026).
Bilag 4. Projekteret afvandingsplan (Bilag 4 i ansøgningen af 12. august 2026 (4 delområder)).
Bilag 5. Besigtigelsesnotat "Yngle- og rastesteder for padder" af 10. juni 2026.
Bilag 6. Opdateret ansøgning til projektet – Brorenden, version 4 af 1. oktober 2026.
Bilag 7. Følsomhedsanalyse for zink (Bilag 10 i opdateret ansøgning, version 4 af 1. oktober 2026).